

# 广州市住房和城乡建设局

---

H202204200

## 广州市住房和城乡建设局关于征求《广州市 装配式建筑实施方案》（2022 年版）等 模板文件意见的函

市房地产行业协会、市建筑业联合会、市工程勘察设计行业协会，  
各相关单位：

为提升我市装配式建筑建设水平，我局结合我市实际，总结了近年来装配式建筑发展的经验，组织编制了《广州市装配式建筑实施方案》（2022 年版，以下简称《实施方案》，详见附件 1），计划更新替代我局 2020 年发布的《广州市装配式建筑设计专篇》、《广州市装配式建筑项目实施方案》。同时，根据广州市地方标准《装配式建筑评价标准》，编制了《广州市装配式建筑项目装配率计算书》（广州市标准参考格式）（详见附件 2）。现征求你单位意见，请你单位组织会员单位和从业人员进行研究，于 2022 年 6 月 27 日前反馈意见至我局。

附件：1. 广州市装配式建筑实施方案模板（2022 年版）

---

2. 广州市装配式建筑项目装配率计算书（广州市标准参考格式）



附件 1

广州市装配式建筑实施方案  
(2022 年版)

项 目 名 称 : \_\_\_\_\_  
建 设 单 位 : \_\_\_\_\_  
设 计 单 位 : \_\_\_\_\_  
日 期 : \_\_\_\_\_

# 目 录

|                         |    |
|-------------------------|----|
| 一 设计篇 .....             | 7  |
| 1.1 工程概况 .....          | 7  |
| 1.2 设计条件 .....          | 8  |
| 1.2.1 设计依据 .....        | 8  |
| 1.2.2 评价标准 .....        | 8  |
| 1.2.3 土地出让合同 .....      | 9  |
| 1.2.4 项目情况 .....        | 9  |
| 1.2.5 项目部品部件 .....      | 11 |
| 1.3 装配率评分表 .....        | 11 |
| 1.3.1 国标装配式建筑评分表 .....  | 11 |
| 1.3.2 广东省装配式建筑评分表 ..... | 12 |
| 1.3.3 广州市装配式建筑评分表 ..... | 13 |
| 1.4 装配式设计 .....         | 14 |
| 1.4.1 建筑设计 .....        | 14 |
| 1.4.2 结构设计 .....        | 26 |
| 1.4.3 装修设计 .....        | 40 |
| 1.4.4 设备专业设计 .....      | 42 |
| 1.4.5 智能化技术 .....       | 45 |
| 1.4.6 绿色建筑设计 .....      | 47 |
| 1.4.7 BIM 技术应用 .....    | 48 |
| 1.4.8 新技术应用 .....       | 49 |
| 1.5 承诺函 .....           | 50 |
| 1.5.1 绿色施工承诺函 .....     | 50 |
| 1.5.2 BIM 应用承诺函 .....   | 50 |
| 二 管理篇 .....             | 51 |
| 2.1 管理架构 .....          | 51 |
| 2.1.1 参建方职责构架 .....     | 51 |
| 2.1.2 工程总承包 .....       | 51 |
| 2.1.3 人员配置 .....        | 52 |
| 2.2 验收制度 .....          | 53 |
| 2.2.1 预制构件全过程验收制度 ..... | 53 |
| 2.2.2 装配式建筑工程验收制度 ..... | 56 |
| 三 生产篇 .....             | 62 |
| 3.1 生产概况 .....          | 62 |
| 3.1.1 企业简介 .....        | 62 |
| 3.1.2 物联网生产 .....       | 62 |
| 3.2 预制构件编号和数量 .....     | 62 |
| 3.3 预制构件标识及供货要求 .....   | 64 |
| 3.3.1 标识要求 .....        | 64 |
| 3.3.2 供货要求 .....        | 65 |

|       |                    |     |
|-------|--------------------|-----|
| 3.4   | 预制构件生产工艺流程 .....   | 65  |
| 3.4.1 | 生产施工准备 .....       | 66  |
| 3.4.2 | 模具的设计与制作 .....     | 66  |
| 3.4.3 | 钢筋加工绑扎与钢筋笼装放 ..... | 67  |
| 3.4.4 | 钢筋笼装放 .....        | 68  |
| 3.4.5 | 预埋件埋设 .....        | 69  |
| 3.4.6 | 混凝土浇筑 .....        | 69  |
| 3.4.7 | 模具拆除 .....         | 70  |
| 3.4.8 | 预制构件起吊 .....       | 71  |
| 3.4.9 | 预制构件堆放 .....       | 71  |
| 3.5   | 成品构件检查 .....       | 72  |
| 3.6   | 构件标示和成品保护 .....    | 72  |
| 3.6.1 | 预制构件标识 .....       | 72  |
| 3.6.2 | 预制构件堆放 .....       | 73  |
| 3.6.3 | 成品保护措施 .....       | 74  |
| 3.7   | 运输 .....           | 75  |
| 3.7.1 | 运输方式 .....         | 75  |
| 3.7.2 | 运输路线 .....         | 75  |
| 3.7.3 | 构件装车与卸货 .....      | 76  |
| 四     | 施工篇 .....          | 81  |
| 4.1   | 施工总平及计划 .....      | 81  |
| 4.1.1 | 施工总平 .....         | 81  |
| 4.1.2 | 进度计划 .....         | 82  |
| 4.2   | 起重设备策划 .....       | 83  |
| 4.2.1 | 塔吊选型 .....         | 83  |
| 4.2.2 | 塔吊附墙分析 .....       | 85  |
| 4.3   | 预制构件施工方案 .....     | 85  |
| 4.3.1 | 吊具及施工器械准备 .....    | 85  |
| 4.3.2 | 人力资源配置 .....       | 87  |
| 4.3.3 | 预制构件现场堆放 .....     | 87  |
| 4.3.4 | 预制外墙施工 .....       | 92  |
| 4.3.5 | 叠合板施工 .....        | 95  |
| 4.3.6 | 预制楼梯施工 .....       | 100 |
| 4.3.7 | 预制构件与模板连接 .....    | 103 |
| 4.3.8 | 施工质量控制要点 .....     | 104 |
| 4.3.9 | 安全保证措施 .....       | 106 |
| 4.4   | 模板体系 .....         | 108 |
| 4.4.1 | 模板类型的选择 .....      | 108 |
| 4.4.2 | 铝合金模板深化要点 .....    | 110 |
| 4.4.3 | 铝合金模板设计方案 .....    | 110 |
| 4.4.4 | 施工流程 .....         | 118 |
| 4.4.5 | 施工质量控制要点 .....     | 124 |
| 4.4.6 | 安全保证措施 .....       | 127 |
| 4.5   | 围护墙和内隔墙 .....      | 128 |

|       |                         |     |
|-------|-------------------------|-----|
| 4.5.1 | 围护墙 .....               | 128 |
| 4.5.2 | 围护墙与保温、隔热、装饰集成一体化 ..... | 129 |
| 4.5.3 | 内隔墙非砌筑 .....            | 129 |
| 4.5.4 | 内隔墙与管线、装修集成一体化 .....    | 135 |
| 4.6   | 装修和设备管线 .....           | 135 |
| 4.6.1 | 全装修 .....               | 135 |
| 4.6.2 | 干式工法 .....              | 135 |
| 4.6.3 | 集成厨房 .....              | 136 |
| 4.6.4 | 集成卫生间 .....             | 136 |
| 4.6.5 | 管线分离 .....              | 137 |
| 4.6.7 | 设备及管线预制模块 .....         | 137 |
| 4.7   | 绿色施工与信息化应用情况 .....      | 137 |
| 4.7.1 | BIM 技术应用 .....          | 137 |
| 4.7.2 | 智能化技术应用 .....           | 140 |
| 4.7.3 | 装配化施工 .....             | 140 |
| 4.7.4 | 绿色施工 .....              | 141 |
| 4.7.5 | 新技术应用 .....             | 144 |
| 4.8   | 其它需要说明的内容 .....         | 145 |

# 一 设计篇

## 1.1 工程概况

本项目位于广州市花都区秀全街道迎宾大道以北、荔红北路以西、赤米路以南。由 8 栋 9~18 层高层住宅、18 栋 4~6 层多层住宅、2 栋商业、公建，2 层地下室组成。建筑类别为二类，设计使用年限为 50 年。

项目总平图、鸟瞰图详图一、图二；总用地面积为 XX 平方米，容积率 1.8；总建筑面积为 XXX 平方米，计容面积为 XX 平方米。分 2 期建设，其中 1 期建筑面积\*\*\*\*\*平方米，其中地上面积为 82339 平方米；2 期建筑面积\*\*\*\*\*平方米，其中地上面积为 82339 平方米



图 1.1 项目总平面图



图 1.2 项目鸟瞰图

## 1.2 设计条件

### 1.2.1 设计依据

|   |                                                   |
|---|---------------------------------------------------|
| √ | 广东省标准《装配式建筑评价标准》 DBJ/T 15-163-2019                |
| √ | 广州市地方标准《装配式建筑评价标准》 DB4401/T 151-2022              |
| √ | 《装配式混凝土建筑技术标准》 GB/T 51231-2016                    |
| √ | 《装配式混凝土建筑结构技术规程》 DBJ 15-107-2016(备案号 J13145-2016) |
| √ | 国家、当地省市的相关政策法规、规范、规程、标准、图集                        |
| √ | ***公司的《****项目》各专业整套图纸                             |

### 1.2.2 评价标准

本项目评价标准采用广东省《装配式建筑评价标准》DBJ/T-163-2019。设计阶段预评价须满足以下条件：

- 1、主体结构 $\geq 20$ 分；
- 2、围护墙及内隔墙 $\geq 10$ 分；
- 3、采用全装修；
- 4、装配率 $\geq 50\%$ ；

评价为基本级装配式建筑。

### 1.2.3 土地出让合同

依据编号为\*\*\*\*\*的规划条件或者土地合同的第 29 条，本项目按 70% 的计容面积采用用装配式建筑，合同相关条款截图如下。

二十九、受让人须采用装配式建筑的建造方式，实施装配式建筑的面积比例不低于该地块地上计算容积率建筑面积的 70%，若地块分期开发，需在首期落实装配式建筑的面积比例要求，实施装配式建筑的技术要求须符合国家或地方现行的装配式评价标准规定，接受市、区住房和城乡建设部门的监管。

### 1.2.4 项目情况

本项目共 20 个单体，其中有 12 栋采用了装配式建筑，装配式的楼栋的位置如下图 1.3 所示，各楼栋的功能、面积等详细数据详表 1.1。



表 1.1 项目楼栋情况统计表

| 楼栋属性   | 楼栋编号 | 建筑类型 | 建筑面积 (m²) | 建筑高度 (m) | 层数 | 标准层范围 | 结构体系  | 装配率   | 面积合计 (m²) |
|--------|------|------|-----------|----------|----|-------|-------|-------|-----------|
| 已申报    | 无    |      |           |          |    |       |       |       | 无         |
|        |      |      |           |          |    |       |       |       |           |
|        |      |      |           |          |    |       |       |       |           |
| 本次申报   | D7#  | 住宅   | 1794.1    | 19.05    | 6  | 2~6F  | 剪力墙结构 | 50.6% |           |
|        | D18# | 住宅   | 1501.49   | 19.05    | 6  | 2~6F  | 剪力墙结构 | 50.6% |           |
|        | D8#  | 住宅   | 1506.71   | 12.75    | 4  | 2~4F  | 剪力墙结构 | 50.6% |           |
|        | D17# | 住宅   | 1205.9    | 12.75    | 4  | 2~4F  | 剪力墙结构 | 50.6% |           |
| 不采用装配式 |      |      |           |          |    |       |       | ---   |           |
|        |      |      |           |          |    |       |       | ---   |           |
|        |      |      |           |          |    |       |       | ---   |           |
| 可减免    | 无    |      |           |          |    |       |       | ---   | 无         |
|        |      |      |           |          |    |       |       | ---   |           |

|  |  |  |  |  |  |  |  |     |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  | --- |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|--|

本项目地上计算容积率建筑面积为 73917 平方米，扣除可减免楼栋的建筑面积\*\*\*平方米，按土地出让条件“70%计容面积”的要求，本项目需实施装配式建筑面积应为：（73917-560.82-153.16）X70%=51242.114 m<sup>2</sup>

由上表可知，本项目实施装配式建筑的楼栋有 G1#~G4#住宅,R1#~R4#住宅,D7#,D8#,D17#,D18#住宅（G1#~G4#住宅,R1#~R4#住宅已通过预评价，本次仅申请 D7#,D8#,D17#,D18#住宅），总装配式计算容积率建筑面积为 52049.02 m<sup>2</sup> >51242.114 m<sup>2</sup>，满足用地条件中实施装配式建筑的面积要求。

### 1.2.5 项目部品部件

本项目所有装配式楼采用的装配式部品、部件类型如下表所示。

表 1.2 装配式部品部件类型

| 序号 | 建筑编号     | 预制墙柱 | 叠合楼板 | 预制楼梯 | 预制凸窗 | 预制沉箱 | 预制阳台 | 预制外墙板 | 内隔墙板 | 整体卫生间 | 楼承板 | 高精度模板 |
|----|----------|------|------|------|------|------|------|-------|------|-------|-----|-------|
| 1  | G5#G6#   |      | √    | √    | √    |      |      | √     | √    |       |     |       |
| 2  | G7#      |      | √    | √    | √    |      |      | √     | √    |       |     |       |
| 3  | G8#      |      | √    | √    | √    |      |      |       | √    |       |     |       |
| 4  | G9#~G11# |      | √    | √    | √    |      |      |       | √    |       |     |       |
| 5  |          |      |      |      |      |      |      |       |      |       |     |       |

## 1.3 装配率评分表

### 1.3.1 国标装配式建筑评分表

表 1.3 国标装配式建筑评分表

| 评价项            |                   | 评价要求           | 评价分值       | 最低分值 | 实际应用比例 | 实际分值 | 备注 |
|----------------|-------------------|----------------|------------|------|--------|------|----|
| 主体结构<br>(50 分) | 柱支撑、承重墙、延性墙板等竖向构件 | 35%≤比例<br>≤80% | 20~30<br>* | 20   |        |      |    |
|                | 梁、板、楼梯、阳台、空调板等构件  | 70%≤比例<br>≤80% | 10~20<br>* |      |        |      |    |
| 围护墙和           | 非承重围护墙非砌筑         | 比例≥80%         | 5          | 10   |        |      |    |

|                       |                   |  |                |      |    |  |  |  |
|-----------------------|-------------------|--|----------------|------|----|--|--|--|
| 内隔墙<br>(20 分)         | 围护墙与保温、隔热、装饰集成一体化 |  | 50%≤比例<br>≤80% | 2~5* |    |  |  |  |
|                       | 内隔墙非砌筑            |  | 比例≥50%         | 5    |    |  |  |  |
|                       | 内隔墙与管线、装修集成一体化    |  | 50%≤比例<br>≤80% | 2~5* |    |  |  |  |
| 装修和设备<br>管线<br>(30 分) | 全装修               |  | ——             | 6    | 6  |  |  |  |
|                       | 干式工法楼面、地面         |  | 比例≥70%         | 6    | —— |  |  |  |
|                       | 集成厨房              |  | 70%≤比例<br>≤90% | 3~6* |    |  |  |  |
|                       | 集成卫生间             |  | 70%≤比例<br>≤90% | 3~6* |    |  |  |  |
|                       | 管线分离              |  | 50%≤比例<br>≤70% | 4~6* |    |  |  |  |

### 1.3.2 广东省装配式建筑评分表

本项目按《装配式建筑评价标准》DBJ/T 15-163-2019 进行评价计算，评分表如下。

表 1.4 广东省装配式建筑评分表（D8#住宅）

| 评价项                          |     |                    |                | 评价要求       | 评价<br>分值 | 最低分值 | 实际应用<br>比例 | 实际分值 |
|------------------------------|-----|--------------------|----------------|------------|----------|------|------------|------|
| Q1:<br>主体结构<br>(50 分)        | Q1a | 柱、支撑、承重墙、延性墙板等竖向构件 |                | 35%≤比例≤80% | 20~30*   | 20   | -          | -    |
|                              | Q1b | 梁、板、楼梯、阳台、空调板等构件   |                | 70%≤比例≤80% | 10~20*   |      | 73.68%     | 13.7 |
| Q2:<br>围护墙和<br>内隔墙<br>(20 分) | Q2a | 非承重围护墙非砌筑          |                | 比例≥80%     | 5        | 10   | -          | -    |
|                              | Q2b | 围护墙与保温、隔热、装饰集成一体化  |                | 50%≤比例≤80% | 2~5*     |      | -          | -    |
|                              | Q2c | 内隔墙非砌筑             |                | 比例≥50%     | 5        |      | 90.99%     | 5.0  |
|                              | Q2d | 内隔墙与管线、装修集成一体化     |                | 50%≤比例≤80% | 2~5*     |      | 90.99%     | 5.0  |
| Q3:<br>装修和设<br>备管线<br>(30 分) | Q3a | 全装修                |                | ——         | 6        | 6    | 满足         | 6.0  |
|                              | Q3b | 干式工法楼面、地面          |                | 比例≥70%     | 6        | —    | -          | -    |
|                              | Q3c | 集成厨房               |                | 70%≤比例≤90% | 3~6*     |      | 93.36%     | 6.0  |
|                              | Q3d | 集成卫生间              |                | 70%≤比例≤90% | 3~6*     |      | 83.37%     | 5.0  |
|                              | Q3e | 管线分离               |                | 50%≤比例≤70% | 4~6*     |      | -          | -    |
| Q5:<br>细化项                   | Q51 | Q51a               | 主体结构竖向构件细化项    | 5%≤比例<35%  | 7~10*    | —    | -          | -    |
|                              |     | Q51b               | 预制外墙板          | 5%≤比例≤15%  | 7~10*    |      | 5.44%      | 7.1  |
|                              | Q52 | 围护墙和<br>内隔墙细<br>化项 | 围护墙与保温、隔热集成一体化 | 50%≤比例≤80% | 1~2.5*   | —    | -          | -    |
|                              |     |                    | 内隔墙与管线集成一体化    | 50%≤比例≤80% | 1~2.5*   |      | -          | -    |
|                              | Q53 | 装修和设备<br>管线细<br>化项 | 干式工法楼面、地面      | 50%≤比例<70% | 1~2*     | —    | -          | -    |
|                              |     |                    | 集成厨房           | 50%≤比例<70% | 1~1.5*   |      | -          | -    |
|                              |     |                    | 集成卫生间          | 50%≤比例<70% | 1~1.5*   |      | -          | -    |

|                        |     |                     |                |                   |      |   |        |       |
|------------------------|-----|---------------------|----------------|-------------------|------|---|--------|-------|
|                        |     |                     | 管线分离           | 30%≤比例<50%        | 1~2* |   | -      | -     |
| Q6:<br>鼓励<br>项（8<br>分） | Q61 | 标准化设计<br>鼓励项        | 平面布置标准化        | ——                | 1    | — | 93.93% | 1.0   |
|                        |     |                     | 预制构件与部品标准<br>化 | ——                | 1    |   | -      | -     |
|                        |     |                     | 节点标准化          | ——                | 1    |   | 满足     | 1.0   |
|                        |     |                     |                |                   |      |   |        |       |
|                        | Q62 | 绿色与信<br>息化应用<br>鼓励项 | 绿色建筑           | 绿色建筑评价 1 星        | 0.5  | — | -      | -     |
|                        |     |                     |                | 绿色建筑评价 2 星        | 1    |   | -      | -     |
|                        |     |                     |                | 绿色建筑评价 3 星        | 1.5  |   | -      | -     |
|                        |     |                     | BIM 应用         | 满足运营、维护阶段<br>应用要求 | 1    | — | -      | -     |
|                        |     |                     | 智能化应用          | ——                | 0.5  |   | -      | -     |
|                        | Q63 | 施工与管<br>理鼓励项        | 绿色施工           | 绿色施工评为合格          | 1    | — | 合格     | 1.0   |
| 绿色施工评价优良               |     |                     |                | 1.5               | -    |   | -      |       |
| 工程总承包                  |     |                     | 一家单位/联合体单位     | 0.5               | —    | - | -      |       |
| 合计                     |     |                     |                |                   |      |   |        | 50.8  |
| 装配率                    |     |                     |                |                   |      |   |        | 50.8% |

### 1.3.3 广州市装配式建筑评分表

表 1.5 广州市装配式建筑评分表

| 评价项              |     |                                                   | 评价要求                                                | 评价<br>分值 | 最低<br>分值 | 项目<br>比例 | 得分 | 小计   |      |
|------------------|-----|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------|----------|----------|----|------|------|
| Q0: 标准化设计（5分）    | Q0a | 平面布置标准化                                           | 50 %≤比例                                             | 1        | 1        |          |    | 2.0  |      |
|                  | Q0b | 预制构件标准化                                           | 居住建筑: 60 %≤比例≤100 %<br>其它类型: 50 %≤比例≤90 %           | 1~4 *    |          |          |    |      |      |
| Q1: 主体构件（50分）    | Q1a | 柱、支撑、承重墙、延性墙板等竖向结构构件、预制混凝土外墙板及预制混凝土三维外墙部品等竖向外围护构件 | 35 %≤预制竖向构件比例≤80 %                                  | 20~30 *  | 20       |          |    | 20.0 |      |
|                  |     |                                                   | 10 %≤预制竖向构件比例<35 %,且竖向构件非预制部分采用装配式高精度模板面积比例不低于 80 % | 5~20 *   |          |          |    |      |      |
|                  | Q1b | 梁、板、楼梯、阳台、悬挑板等水平构件                                | 70 %≤预制水平构件比例≤80 %                                  | 10~20 *  |          |          |    |      |      |
|                  |     |                                                   | 50 %≤预制水平构件比例<70 %,且水平构件非预制部分采用装配式高精度模板面积比例不低于 80 % | 5~10 *   |          |          |    |      |      |
| Q2: 围护墙和内隔墙（20分） | Q2a | 非承重围护墙非砌筑                                         | 70 %≤比例≤80 %                                        | 3~5 *    | 5        | 10       |    | 5.0  | 10.0 |
|                  | Q2b | 围护墙与保温、隔热、装饰集成一体化                                 | 按满足项数评分                                             | 5        |          |          |    |      |      |
|                  | Q2c | 内隔墙非砌筑                                            | 50 %≤比例≤70 %                                        | 3~5 *    | 5        |          |    | 5.0  |      |
|                  | Q2d | 室内墙体与管线、装修集成一体化                                   | 按满足项数评分                                             | 5        |          |          |    |      |      |
| Q3: 装修和设备管线（25分） | Q3a | 全装修                                               | 按满足项数评分                                             | 6        | 6        |          |    | 18.0 |      |
|                  | Q3b | 集成厨房                                              | 按满足项数评分                                             | 5        | ——       |          |    |      |      |
|                  | Q3c | 集成卫生间或整体卫生间                                       | 按满足项数评分                                             | 6        | ——       |          |    |      |      |
|                  | Q3d | 楼地面干式工法装修                                         | 按满足项数评分                                             | 3        | ——       |          |    |      |      |
|                  | Q3e | 管线分离                                              | 按满足项数评分                                             | 3        | ——       |          |    |      |      |
|                  | Q3f | 设备及管线预制模块                                         | 按满足项数评分                                             | 2        | ——       |          |    |      |      |
| Q5: 鼓励项（10分）     | Q5a | BIM 技术应用(设计)                                      | 按满足项数评分                                             | 2        | ——       |          |    | 8.0  |      |
|                  |     | BIM 技术应用(施工)                                      | 按满足项数评分                                             | 1        | ——       |          |    |      |      |
|                  | Q5b | 智能化技术应用                                           | 按满足项数评分                                             | 2        | ——       |          |    |      |      |

|  |                 |       |         |   |     |  |  |     |
|--|-----------------|-------|---------|---|-----|--|--|-----|
|  | Q <sub>5c</sub> | 装配化施工 | 按满足项数评分 | 2 | --- |  |  |     |
|  | Q <sub>5d</sub> | 工程总承包 | 按满足项数评分 | 1 | --- |  |  |     |
|  | Q <sub>5e</sub> | 新技术应用 | 按满足项数评分 | 2 | --- |  |  |     |
|  | 总分              |       |         |   |     |  |  | 58  |
|  | 装配率             |       |         |   |     |  |  | 58% |

## 1.4 装配式设计

### 1.4.1 建筑设计

#### (1) 设计标准

|   |                                   |
|---|-----------------------------------|
| √ | 《装配式住宅建筑设计标准》 JGJ/T 398-2017      |
| √ | 《建筑模数协调标准》 GB/T 50002-2013        |
| √ | 《蒸压轻质加气混凝土板》 GB15762-2008         |
| √ | 《蒸压轻质加气混凝土建筑应用技术规程》 JGJ/T17-2008、 |
| √ | 《蒸压轻质砂加气混凝土(AAC)砌块和板材建筑构造》06CJ05、 |
| √ | 《内隔墙-轻质条板》 10J113-1、              |
| √ | 《建筑隔墙用轻质板技术规程》 15J-2014。          |

#### (2) 标准化设计

##### 1、平面布置标准化

为发挥工业化优势，通过减少楼栋类型，减少户型种类，应最大限度使标准层单元楼层数量最多。本项目通过减少楼栋类型，减少户型种类，最大限度使标准单元楼层数量最多。住宅标准层由三种户型组成，1单元、2单元标准层平面均由两种户型组成，3单元、4单元标准层平面均由一种户型组成；整个项目的户型标准化程度较高，标准化户型应用比例大于 80%。

户型平面规整，采用统一模数协调尺寸，基本单元采用 3M 模数设计，符合现行国家标准 《建筑模数协调标准》 GB/T50002-2013 的要求；结构主要墙体保证规整对齐，使结构更加合理，同时减少预制构件转折。

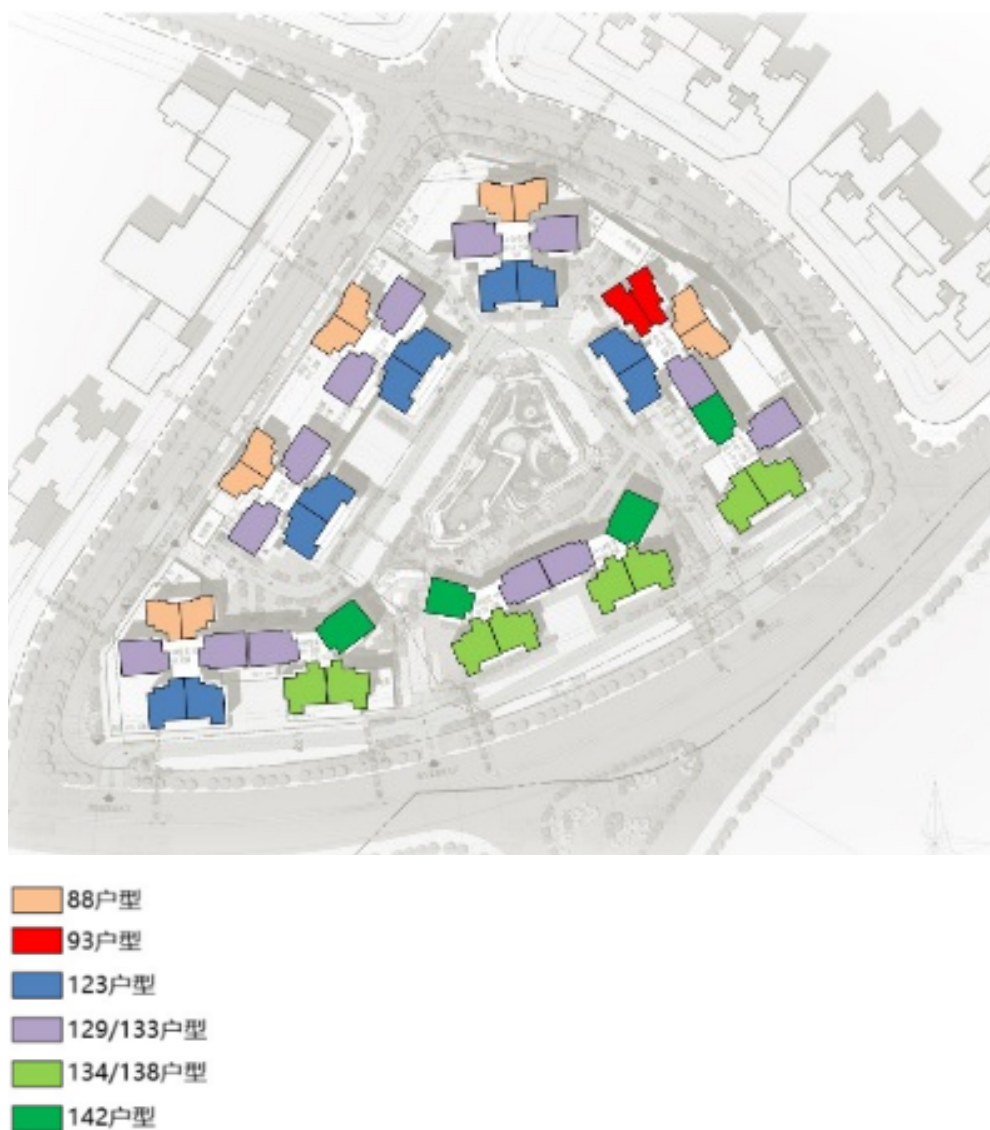


图 1.3 户型标准化分布图

| 表 1.6 平面布置标准化应用比例统计表     |       |    |       |      |                          |                         |
|--------------------------|-------|----|-------|------|--------------------------|-------------------------|
| 2~21 层, 共 20 层 (共 4 个户型) |       |    |       |      |                          |                         |
| 户型编号                     | 楼层范围  | 层数 | 标准层户数 | 户型数量 | 每层户型面积 (m <sup>2</sup> ) | 户型总面积 (m <sup>2</sup> ) |
| A                        | 3~21F | 19 | 2     | 38   | 104.27                   | 3962.26                 |
| B                        | 3~21F | 19 | 2     | 38   | 75.00                    | 2850.00                 |
| C                        | 2~21F | 20 | 2     | 40   | 79.57                    | 3182.80                 |
| 重复使用量最多的三个基本户型面积和        |       |    |       |      |                          | 9995.06                 |

|                                   |          |
|-----------------------------------|----------|
| 总建筑面积                             | 14926.82 |
| 比例=(重复使用量最多的三个基本户型面积和/总建筑面积×100%) | 66.96%   |

## 2、预制构件标准化

预制构件设计必须做到标准化、系统化、简单及易于施工操作。预制叠合板、预制沉箱的拆分符合模数化标准化设计原则，做到尽量统一。综合考虑了构件的拆分合理、模具的周转次数最大化等因素。

本项目的标准化预制构件应用比例达到 **100%**，大于 **80%**，满足预制构件标准化要求。

本项目共使用 **14** 种预制外墙凸窗，**2** 种预制阳台，**5** 种预制外墙，**2** 种预制楼梯，**6** 种预制叠合楼板，合计 **4176** 个。综合考虑了预制构件的拆分合理、模具的周转次数最大化等因素。详预制构件统计表。

| 表 1.7 预制构件数量统计表 |         |          |          |          |          |     |
|-----------------|---------|----------|----------|----------|----------|-----|
| 预制构件类型          | 预制构件编号  | 数量       |          |          |          | 合计  |
|                 |         | 1 栋 1 单元 | 1 栋 2 单元 | 1 栋 3 单元 | 1 栋 4 单元 |     |
| 预制凸窗            | YTC-01  | 58       | 58       |          |          | 116 |
|                 | YTC-01R | 58       | 58       |          |          | 116 |
|                 | YTC-02  | 58       | 58       |          |          | 116 |
|                 | YTC-02R | 58       | 58       |          |          | 116 |
|                 | YTC-03  | 58       | 58       |          |          | 116 |
|                 | YTC-03R | 58       | 58       |          |          | 116 |
|                 | YTC-04  | 29       | 29       |          |          | 58  |
|                 | YTC-04R | 29       | 29       |          |          | 58  |
|                 | YTC-05  | 29       | 29       |          |          | 58  |
|                 | YTC-05R | 29       | 29       |          |          | 58  |
|                 | YTC-06  |          |          | 116      | 116      | 232 |
|                 | YTC-06R |          |          | 116      | 116      | 232 |
|                 | YTC-07  |          |          | 116      | 116      | 232 |
|                 | YTC-07R |          |          | 116      | 116      | 232 |

|            |         |     |     |     |     |      |
|------------|---------|-----|-----|-----|-----|------|
| 阳台         | YYT-01  | 58  | 58  |     |     | 116  |
|            | YYT-01R | 58  | 58  |     |     | 116  |
| 预制外墙       | YWQ-01  | 58  | 58  |     |     | 116  |
|            | YWQ-01R | 58  | 58  |     |     | 116  |
|            | YWQ-02  | 58  | 58  |     |     | 116  |
|            | YWQ-03  |     |     | 116 | 116 | 232  |
|            | YWQ-03R |     |     | 116 | 116 | 232  |
| 预制楼梯       | YLT-01  |     |     | 58  | 58  | 116  |
|            | YLT-01R |     |     | 58  | 58  | 116  |
| 预制叠合<br>楼板 | YLB-01  | 116 | 116 |     |     | 232  |
|            | YLB-01R | 116 | 116 |     |     | 232  |
|            | YLB-02  |     |     | 116 | 116 | 232  |
|            | YLB-02R |     |     | 116 | 116 | 232  |
|            | YLB-03  |     |     | 29  | 29  | 58   |
|            | YLB-03R |     |     | 29  | 29  | 58   |
| 合计         |         |     |     |     |     | 4176 |

标准化预制构件应用比例= $4176/4176*100\%=100\%>60\%$

### 3、节点标准化

构件连接节点标准化设计满足《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T51231与《装配式混凝土建筑结构技术规程》J13145 规定，或采用国家、省、市装配式建筑标准图集节点大样。

#### （3）围护体系的技术方案

D7#、D8#、D17#、D18#采用木模板，部分位置采用预制内墙条板。

#### （4）内隔墙体系的技术方案

本项目从内墙免抹灰、保温隔热隔声、提高安装效率等方面考虑，内隔墙部位全部采用 ALC 预制内墙条板，完工后内墙墙面可以免抹灰直接进行装修施工，不会出现污水横流的湿作业楼层。预制内隔墙施工前经过整层排版，根据层高变化选用合适长度的 ALC 内隔墙板，将内墙施工阶段材料浪费几乎降为零，利于

节约社会资源，节能环保。

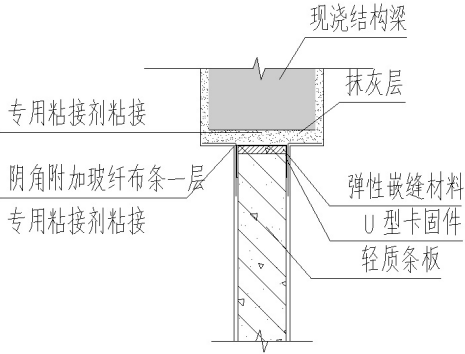
采用预轻质条板隔墙的方案，轻质条板隔墙拟采用 ALC 条板，标准层非砌筑墙体布置详下图，具体各楼层的墙体布置详装配式设计图纸。



图 1.4 G7 栋标准层 ALC 内隔墙分布图

ALC 墙板主要连接及构造大样如下图：

|                       |                      |
|-----------------------|----------------------|
|                       |                      |
| <p>图 1.5 一字连接</p>     | <p>图 1.6 转角连接</p>    |
|                       |                      |
| <p>图 1.7 丁字连接</p>     | <p>图 1.8 与地面连接</p>   |
|                       |                      |
| <p>图 1.9 与卫生间楼板连接</p> | <p>图 1.10 与叠合板连接</p> |

|                                                                                   |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------|
|  | <p>/</p> |
| <p>图 1.11 与梁底连接</p>                                                               | <p>/</p> |

（5）内隔墙管线、装修集成一体化技术方案

D7#、D8#、D17#、D18#住宅采用内隔墙管线、装修集成一体化技术，墙体均选用 ALC 墙板；管线安装与干挂装饰面层空腔中，在现场对 ALC 墙体进行干挂装饰面层，普通室内采用纸面石膏板，卫生间及厨房采用瓷砖板，满足装修一体化，详装配选型平面图及实施方案施工篇。

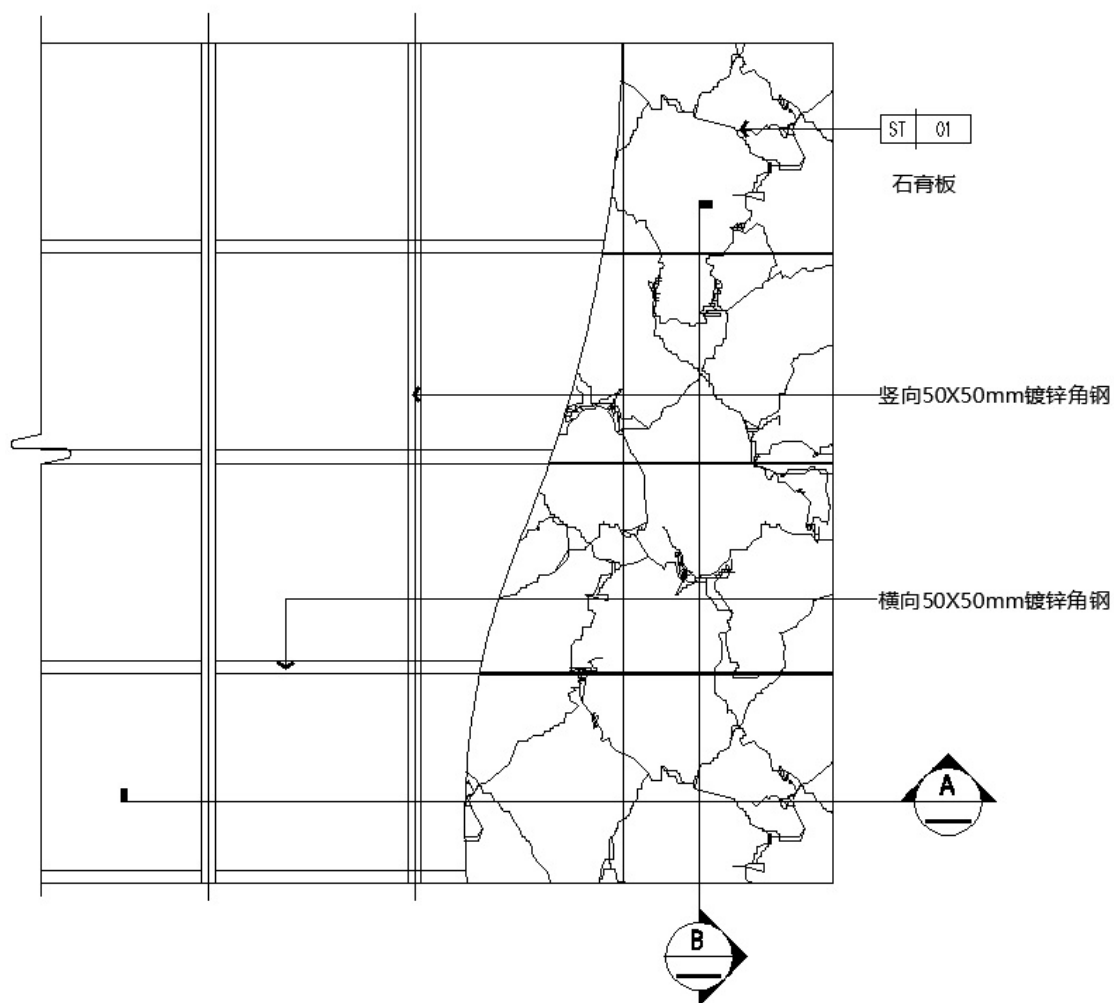


图 1.12 内隔墙做法示意图

#### (6) 集成厨卫设计：

1、本项目采用集成厨、卫生间，标准层集成厨、卫分布如下图所示，详细每层的分布详见装配式设计图纸。



图 1.13 集成厨卫分布图

2、橱柜和厨房设备等全部安装到位，墙面、顶面、地面（D7#、D8#、D17#、D18#住宅采用）采用干式工法施工，具体构造做法如下截图所示，其应用达到相应的得分比例。

表 1.8 构造做法表(除管线、装修集成一体化的内墙面):

|                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>干式工法面砖内墙面(集成厨房采用)(含保温做法)</b>                                                             |
| 1. 墙砖铺实拍平,对应色填缝剂擦缝                                                                          |
| 2. 瓷砖胶粘贴层                                                                                   |
| 3. 保温复合板:XX厚岩棉(厚度详节能专篇)+水泥板(无保温时无此层)                                                        |
| 4. 3厚粘结石膏+锚栓(无保温时无此层)                                                                       |
| 5. 1.2mm厚JS-II涂膜防水(淋浴区上翻1800mm高,洗涤盆区域上翻1200mm高,宽度沿冷,热水点位向两侧各500mm,无防水部位增加1.0厚JS-II涂膜防潮层到顶); |
| 6. 满刷混凝土界面剂I型                                                                               |
| 7. 钢筋混凝土墙体与内墙条板交界处,内墙条板拼缝处挂300宽耐碱玻纤网,网眼尺寸不大于4mmx4mm                                         |
| 8. 钢筋混凝土墙体或内墙条板,清理基层                                                                        |
| <b>吊顶(集成厨房、集成卫生间采用)</b>                                                                     |
| 1. 做法详精装设计                                                                                  |
| 2. 1.0mm厚JS-II涂膜防潮层                                                                         |
| 3. 钢筋混凝土板,基层清理                                                                              |
| <b>地面(集成厨房采用)</b>                                                                           |
| 1. 防滑地砖,对应色填缝剂擦缝                                                                            |
| 2. 瓷砖胶粘贴层                                                                                   |
| 3. 2mm聚合物水泥防水涂料II型,四周上翻高出建筑完成面200                                                           |
| 4. 钢筋混凝土楼板(高精地坪)                                                                            |

3、卫生间内的洁具设备等应全部安装到位,墙面、顶面采用干式工法施工,具体构造做法如下截图所示,其应用达到相应的得分比例。

表 1.9 构造做法表(除管线、装修集成一体化的内墙面):

| 干式工法面砖内墙面(集成卫生间采用)(含保温做法)                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 墙砖铺实拍平, 对应色填缝剂擦缝                                                                          |
| 2. 瓷砖胶粘贴层                                                                                    |
| 3. 保温复合板: XX厚挤塑聚苯板(厚度详节能专篇)+水泥板(无保温时无此层)                                                     |
| 4. 3厚粘结石膏+锚栓(无保温时无此层)                                                                        |
| 5. 1.2mm厚JS-Ⅱ涂膜防水(淋浴区上翻1800mm高, 洗涤盆区域上翻1200mm高, 宽度沿冷、热水点位向两侧各500mm, 无防水部位增加1.0厚JS-Ⅱ涂膜防潮层到顶); |
| 6. 满刷混凝土界面剂I型                                                                                |
| 7. 钢筋混凝土墙体与内墙条板交界处、内墙条板拼缝处挂300宽耐碱玻纤网, 网眼尺寸不大于4mmx4mm                                         |
| 8. 钢筋混凝土墙体或内墙条板, 清理基层                                                                        |

| 吊顶(集成厨房、集成卫生间采用)   |
|--------------------|
| 1. 做法详精装设计         |
| 2. 1.0mm厚JS-Ⅱ涂膜防潮层 |
| 3. 钢筋混凝土板, 基层清理    |

### (7) 关键节点设计

水平构件水电点位预埋节点:

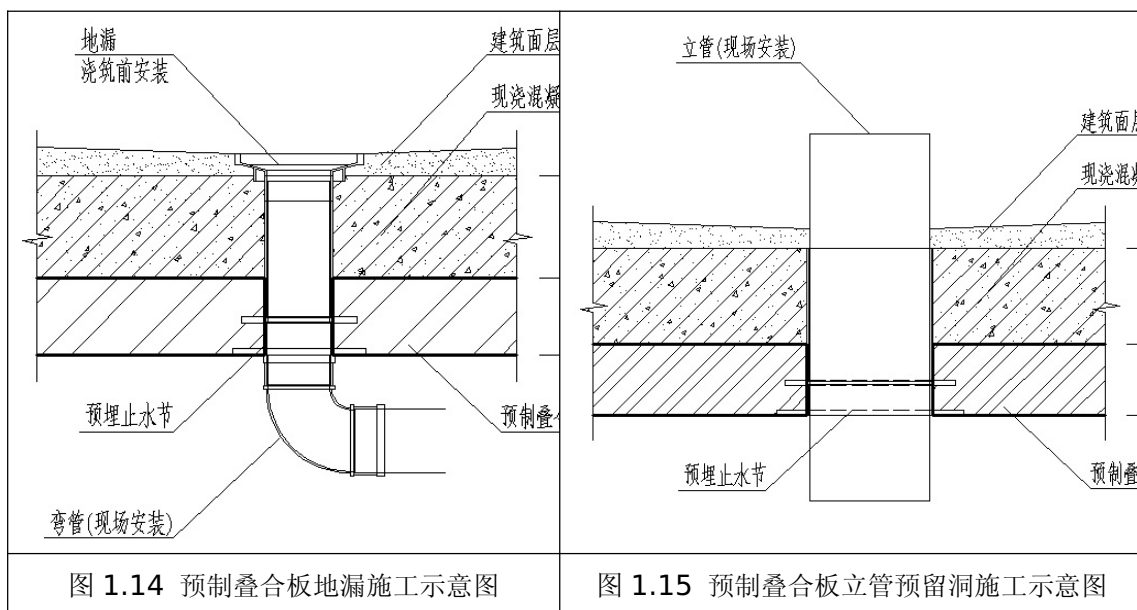
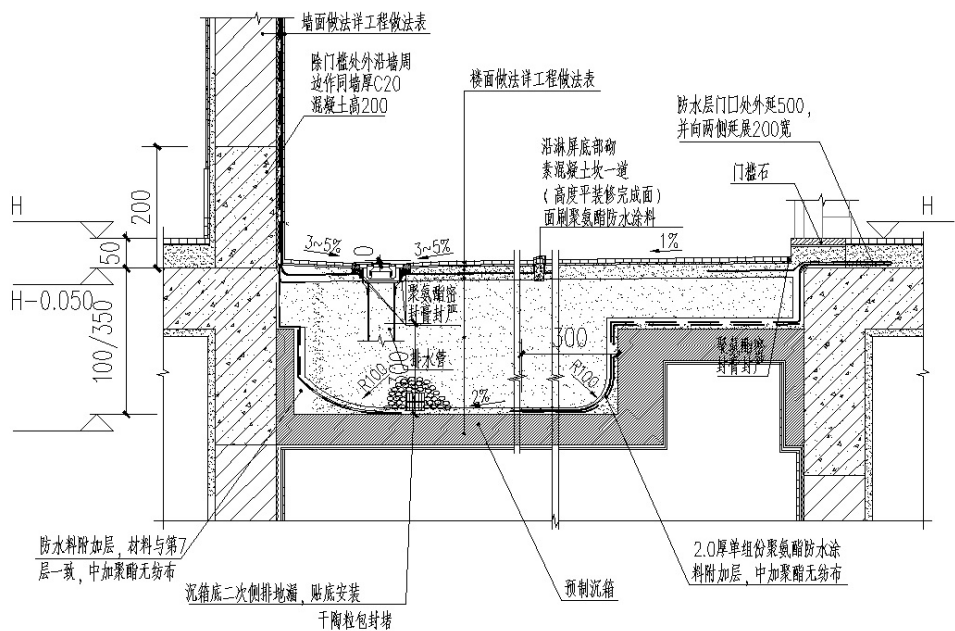
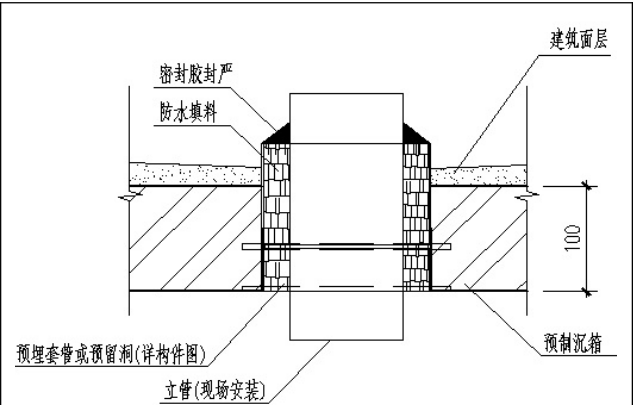
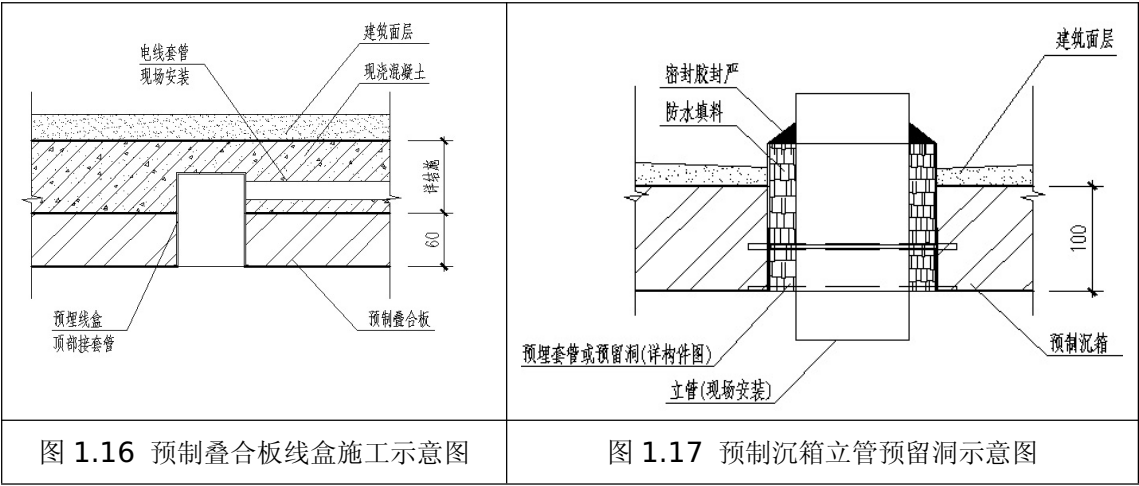


图 1.14 预制叠合板地漏施工示意图

图 1.15 预制叠合板立管预留洞施工示意图



### (8) 全装修做法:

建筑功能空间的固定面装修和设备安装全部完成,达到建筑使用功能和性能的基本要求。按照装修设计图完成施工装修交付。实施全装修的范围如下截图所示。

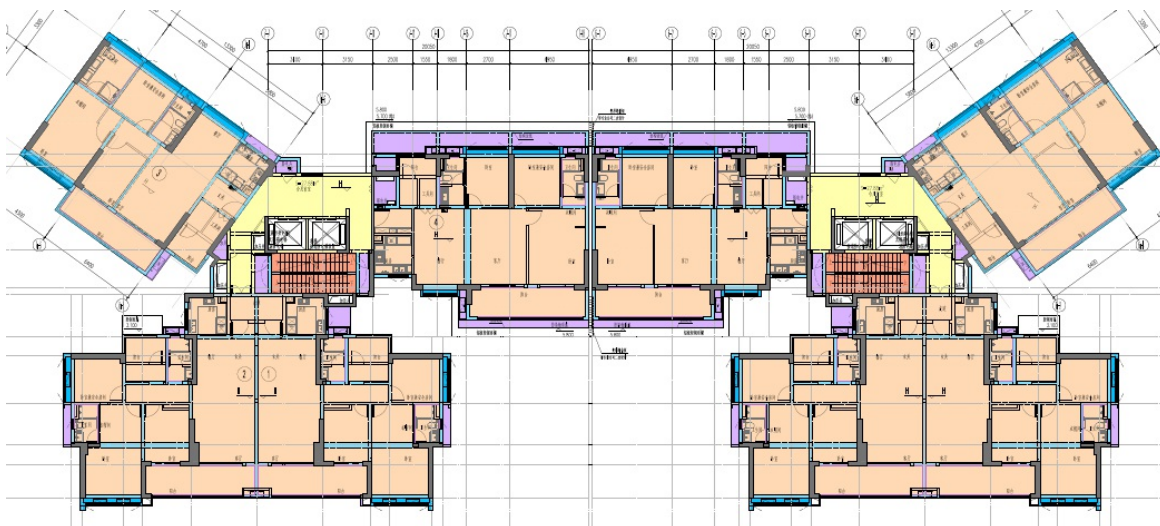


图 1.19 全装修范围示意图

装修设计图包括材料表、平面布置图、立面布置图、机电布置图、主要节点做法详图。全装修范围包括建筑的公共区域、户内各功能空间，装修设计完善，装修设计图纸与建筑、结构、机电设计一致。

#### 1.4.2 结构设计

##### (1) 设计标准图集

|   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| √ | 《建筑结构可靠性设计统一标准》GB50068-2018         |
| √ | 《建筑与市政工程抗震通用规范》GB55002-2021         |
| √ | 《混凝土结构通用规范》GB55008-2021             |
| √ | 《混凝土结构设计规范》GB 50010-2010(2015 年版)   |
| √ | 《建筑抗震设计规范》GB 50011-2010(2016 年版)    |
| √ | 《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1-2014            |
| √ | 《混凝土结构施工图平面整体表示方法制图规则和构造详图》16G101-1 |
| √ | 《预制钢筋混凝土板式楼梯》15G367-1               |
| √ | 《预制钢筋混凝土阳台板、空调板及女儿墙》15G368-1        |

|   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| √ | 《装配式混凝土结构连接节点构造（2015 年合订本）》15G310-1~2 |
| √ | 《装配式混凝土结构表示方法及示例（剪力墙结构）》15G107-1      |

## （2）超限项目特殊要求

本工程项目建筑物均不属于“超限高层建筑工程”。

（比如要求采用现浇楼板的位置，要求采用出筋的连接方式等）

## （3）设计条件

### 1、结构设计基本参数

表 1.10 结构设计基本参数

|           |                                   |             |                    |
|-----------|-----------------------------------|-------------|--------------------|
| 建筑结构的安全等级 | 二级                                | 主体结构耐久性使用年限 | 50 年               |
| 设计使用年限    | 50 年                              | 抗震设防类别      | 标准设防类              |
| 结构重要性系数   | 1.0                               | 抗震设防烈度      | 7 度                |
| 建筑物的耐火等级  | 一级：住宅<br>二级：公建                    | 地下室防水等级     | 一级：电房部分<br>二级：其它位置 |
| 地基基础设计等级  | G1~G4、R1~R4 乙级，D1~D18 栋,S1 及地下室丙级 | 人防抗力级别      | 核 6 常 6            |

### 2、结构构件抗震等级

表 1.11 结构构件抗震等级

| 楼栋   | 结构类型  | 抗震等级 |     |     |
|------|-------|------|-----|-----|
|      |       | 剪力墙  | 框架柱 | 框架梁 |
| D7#  | 剪力墙结构 |      |     |     |
| D18# | 框架结构  |      |     |     |
| D8#  |       |      |     |     |
| D17# |       |      |     |     |

#### 1、构件材料

##### 1) 混凝土

预制飘窗、叠合板混凝土强度：C30；

预制楼梯混凝土强度：LC25（容重小于 18kN/m<sup>3</sup> 的轻质混凝土）

##### 2) 钢筋、钢材

| 位置 | 牌号 | 钢筋强度设计值 |
|----|----|---------|
|----|----|---------|

|    |                  |                               |
|----|------------------|-------------------------------|
| 吊环 | HPB300           | $f_{yk} = 300 \text{ N/mm}^2$ |
| 主筋 | HRB400、HRB400(E) | $f_{yk} = 400 \text{ N/mm}^2$ |

预制构件连接板、预埋板等均采用 Q355B，钢材质量应符合现行国家标准《碳素结构钢》GB/T 700 的规定。

### 3) 保护层厚度

预制普通钢筋及预应力筋的混凝土保护层厚度应满足以下要求，且不应小于钢筋的公称直径。混凝土构件最外层钢筋的保护层厚度应不小于下表要求：

**表 8.2.1 混凝土保护层的最小厚度  $c$  (mm)**

| 环境类别 | 板、墙、壳 | 梁、柱、杆 |
|------|-------|-------|
| —    | 15    | 20    |
| 二 a  | 20    | 25    |
| 二 b  | 25    | 35    |
| 三 a  | 30    | 40    |
| 三 b  | 40    | 50    |

### 4) 荷载取值

表 1.12 楼面荷载取值表

| 结构部位   |          | 附加恒载<br>(kPa) | 活载<br>(kPa)     | 备注                                               |
|--------|----------|---------------|-----------------|--------------------------------------------------|
| 住宅     | 房间       | 1.5           | 2.0             |                                                  |
|        | 厨房、客厅、餐厅 | 1.5           | 2.0             |                                                  |
|        | 卫生间      | 5.0\按实际       | 2.5<br>4.0 (浴缸) | 沉箱 350 回填 (陶粒砼回填，考虑满水湿容重不大于 $14\text{KN/m}^3$ )， |
|        | 阳台、入户花园  | 1.5           | 2.5             | 覆土恒载另计                                           |
|        | 户内楼梯     | 1.5           | 2.0             |                                                  |
| 幼儿园、学校 | 教室       | 1.5           | 2.5             |                                                  |
|        | 阅览室、会议室  | 1.5           | 3.0             |                                                  |
|        | 储藏室      | 1.5           | 6.0             |                                                  |
|        | 办公室      | 1.5           | 2.5             |                                                  |
|        | 礼堂       | 1.5           | 3.5             |                                                  |
|        | 演出舞台     | 按实际           | 4.5             |                                                  |
|        | 运动场      | 1.5           | 4.5             | 覆土恒载另计                                           |
|        | 食堂、餐厅    | 1.5           | 3.0             |                                                  |

|      |           |             |                                                                      |                                                                                                                                              |
|------|-----------|-------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | 宿舍        | 1.5         | 2.0                                                                  |                                                                                                                                              |
|      | 厨房        | 1.5\按实际     | 4.0                                                                  | 厨房单位提供                                                                                                                                       |
|      | 书库、图书室    | 1.5         | 6.0                                                                  | 书架高度不超过 2.5 kN/m <sup>2</sup> 。                                                                                                              |
| 公共区域 | 公共楼梯间     | 8.0\按实际     | 3.5                                                                  | 按消防楼梯考虑                                                                                                                                      |
|      | 商铺        | 1.5         | 4.0                                                                  |                                                                                                                                              |
|      | 走廊、门厅     | 1.5         | 3.5                                                                  |                                                                                                                                              |
|      | 上人屋面      | 4.0\按实际     | 2.0                                                                  |                                                                                                                                              |
|      | 不上人屋面     | 3.5\按实际     | 0.5                                                                  |                                                                                                                                              |
|      | 地下室顶板(室外) | 覆土重<br>+1.0 | 5.0                                                                  | 覆土按 18kN/m <sup>3</sup> ，覆土荷载与附加恒载不同时考虑，活荷载考虑施工荷载 5kN/m <sup>2</sup> 。                                                                       |
|      | 地下室顶板(室内) | 2.0         | 5.0                                                                  | 覆土另算。活荷载考虑施工荷载 5kN/m <sup>2</sup> 。                                                                                                          |
|      | 消防车道      | 覆土重<br>+1.0 | 单向板:35<br>双向板:<br>50-5.0L<br>(6m 以内,<br>L 短跨跨<br>度)<br>20(6m 以<br>上) | 1、按室外裙房顶板荷载取值进行正常使用极限状态设计(强度和裂缝、控制);<br>2、考虑消防车荷载进行构件强度设计(不控制裂缝)。<br>3、基础设计不考虑消防车荷载。<br>4、消防车道活荷载尚应按《工程结构通用规范》4.2.4 条折减,框架梁折减系数取 0.8,板配筋不折减。 |
|      | 小型车道、车库   | 2.0         | 4.0                                                                  | 双向板楼板,板跨不小于 6mX6m 时活载按 2.5 kN/m <sup>2</sup> 。                                                                                               |
|      | 重型车道、车库   | 2.0         | 15                                                                   |                                                                                                                                              |
| 设备区  | 重型机房      | 1.5\按实际     | 15(与设备商定)                                                            | 变电站、冷冻机房、配电房等、水泵房                                                                                                                            |
|      | 轻型机房      | 1.5\按实际     | 7.0                                                                  | 风机房、电梯机房、空调机房、消防控制中心                                                                                                                         |

表 1.13 梁上隔墙荷载取值表

| 层高    | 墙体类型                               | 隔墙线荷载(kN/m) |                    |
|-------|------------------------------------|-------------|--------------------|
|       |                                    | 无门窗洞口       | 有门窗洞口              |
| 3.0 m | 200 厚外墙<br>(3.4kN/m <sup>2</sup> ) | 8.5         | 6.0 (0.7 倍) 或按长度折算 |
|       | 200 厚内墙<br>(2.8kN/m <sup>2</sup> ) | 7           | 4.9 (0.7 倍) 或按长度折算 |
|       | 100 厚墙体<br>(1.8kN/m <sup>2</sup> ) | 4.5         | 3.2 (0.7 倍) 或按长度折算 |

|    |                                                                                                     |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 备注 | 1. 其它层高隔墙荷载可按面荷载 $\times$ （层高-梁高）自行计算；<br>2. 层高 3.0m 梁高按 500 高<br>3. 现浇混凝土外墙平均容重取 $26\text{kN/m}^3$ |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 5) 材料容重取值

表 1.14 材料容重取值

| 项目          | 容重                 |
|-------------|--------------------|
| 钢筋混凝土容重     | $25\text{kN/m}^3$  |
| 石灰砂浆、混合砂浆容重 | $18\text{kN/m}^3$  |
| 水泥砂浆容重      | $20\text{kN/m}^3$  |
| 一般砌体干容重     | $7.5\text{kN/m}^3$ |
| 顶板覆土容重      | $18\text{kN/m}^3$  |
| 卫生间回填容重     | $18\text{kN/m}^3$  |
| 轻质回填        | $10\text{kN/m}^3$  |

## 2、结构体系与分析

装配式住宅塔楼为剪力墙结构体系或框架剪力墙结构体系，塔楼主要抗侧力构件采用现浇混凝土，楼盖采用现浇梁和预制叠合楼板。对于结构的整体分析，在保证节点构造和钢筋连接不低于现浇结构按规范计算的承载力的前提下，采用与现浇结构相同的方法进行整体结构计算分析。

- 1) 全现浇外墙采用了包络的设计方式，仅在无法包络的位置采用拉缝构造。
- 2) 部分预制柱的计算采用了柱底铰接的连接方式，节点构造上可以考虑纵筋的断开。
- 3) 楼板采用双向受力分析，因此楼板拆分时应注意采用可以双向受力模式的拼接方式。
- 4) 楼梯未参与整体计算，可采用一侧滑动的构造方式。

## 3、预制构件种类及分布

本项目采用的预制主体结构构件有预制叠合楼板、预制沉箱、预制楼板、预制外墙板（含预制飘窗）等，各栋采用的预制构件简介如下表所示。

表 1.15 各栋采用的构件简介

| 楼栋编号 | 建筑高度(m) | 层数 | 标准层范围 | 结构体系  | 预制构件                          |
|------|---------|----|-------|-------|-------------------------------|
| D7#  | 19.05   | 6  | 2~6F  | 剪力墙结构 | 预制叠合楼板、预制沉箱、预制楼板、预制外墙板（含预制飘窗） |
| D18# | 19.05   | 6  | 2~6F  | 剪力墙结构 |                               |
| D8#  | 12.75   | 4  | 2~4F  | 剪力墙结构 |                               |
| D17# | 12.75   | 4  | 无     | 框架结构  | 预制空心柱、叠合板、预制外墙板               |

本项目采用的装配式部品部件类型及在各层分布数量如下表一所示，图 2 给出了标准层构件的平面位置分布，为节约篇幅，其它层的预制构件分析彩图详装配式设计图纸。

表 1.16 D7#住宅预制构件分数量统计表

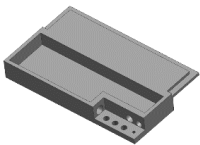
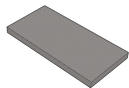
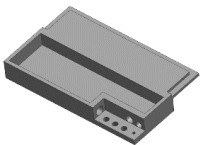
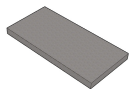
| 装配式构件类型 |    | 预制沉箱                                                                               | 预制叠合楼板                                                                             | 预制外墙板<br>(含预制飘窗)                                                                     | 预制楼板                                                                                 | 合计  |
|---------|----|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 三维示意图   |    |  |  |  |  |     |
| 楼层      | 层数 | 2F~5F                                                                              | 2F~RF                                                                              | 1F                                                                                   | 2F~5F                                                                                | -   |
| 1F      | 1  | 0                                                                                  | 0                                                                                  | 12                                                                                   | 0                                                                                    | 12  |
| 2F      | 1  | 0                                                                                  | 30                                                                                 | 0                                                                                    | 20                                                                                   | 50  |
| 3F      | 1  | 4                                                                                  | 48                                                                                 | 0                                                                                    | 8                                                                                    | 60  |
| 4F      | 1  | 8                                                                                  | 24                                                                                 | 0                                                                                    | 4                                                                                    | 36  |
| 5F      | 1  | 4                                                                                  | 40                                                                                 | 0                                                                                    | 4                                                                                    | 48  |
| 6F      | 1  | 4                                                                                  | 28                                                                                 | 0                                                                                    | 0                                                                                    | 32  |
| RF      | 1  | 0                                                                                  | 24                                                                                 | 0                                                                                    | 0                                                                                    | 24  |
| 合计      | 6  | 20                                                                                 | 194                                                                                | 12                                                                                   | 36                                                                                   | 262 |

表 1.17 D8#住宅预制构件分数量统计表

| 装配式构件类型 |    | 预制沉箱                                                                                | 预制叠合楼板                                                                              | 预制外墙板<br>(含预制飘窗)                                                                      | 预制楼板                                                                                  | 合计 |
|---------|----|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 三维示意图   |    |  |  |  |  |    |
| 楼层      | 层数 | 2F~5F                                                                               | 2F~RF                                                                               | 1F                                                                                    | 2F~5F                                                                                 | -  |
| 1F      | 1  | 0                                                                                   | 0                                                                                   | 12                                                                                    | 0                                                                                     | 12 |
| 2F      | 1  | 0                                                                                   | 30                                                                                  | 0                                                                                     | 20                                                                                    | 50 |
| 3F      | 1  | 4                                                                                   | 48                                                                                  | 0                                                                                     | 8                                                                                     | 60 |
| 4F      | 1  | 8                                                                                   | 24                                                                                  | 0                                                                                     | 4                                                                                     | 36 |
| 5F      | 1  | 4                                                                                   | 40                                                                                  | 0                                                                                     | 4                                                                                     | 48 |

|    |   |    |     |    |    |     |
|----|---|----|-----|----|----|-----|
| 6F | 1 | 4  | 28  | 0  | 0  | 32  |
| RF | 1 | 0  | 24  | 0  | 0  | 24  |
| 合计 | 6 | 20 | 194 | 12 | 36 | 262 |



#### 4、预制构件设计

##### 1) 叠合楼板

考虑到住宅属于叠墅，管线较复杂，标准层户内采用 90mm 厚的现浇层，楼板厚度设置如下：

标准层户内：60mm 预制层+90mm 现浇层

标准层公区：60mm 预制层+90mm 现浇层

屋面层：60mm 预制层+100mm 现浇层

采用小缝位置，采用单向板受力计算；采用宽缝位置，采用双向板受力计算，  
预制楼板在拼缝边底部设置压槽。

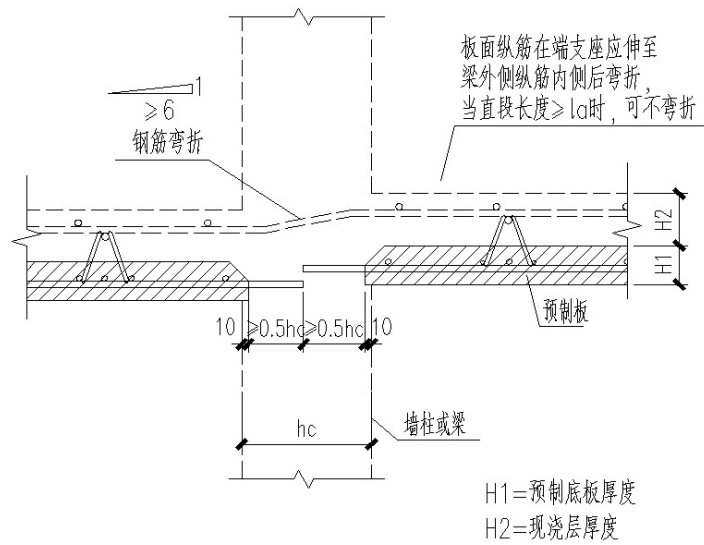


图 1.20 叠合楼板与现浇中墙（或中梁）连接节点(出筋方向)

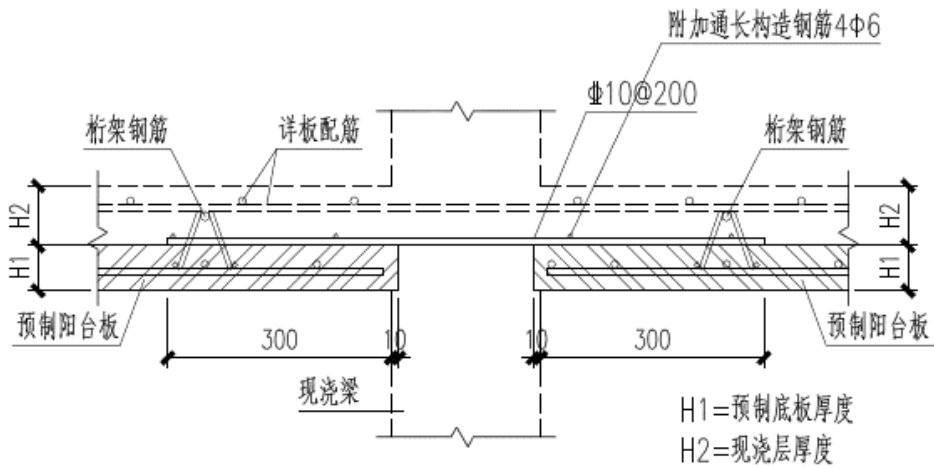
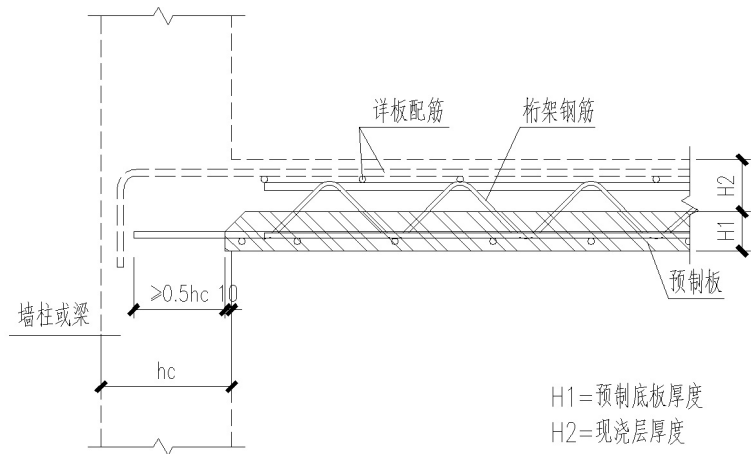


图 1.21 叠合楼板与现浇中墙（或中梁）连接节点



拼缝处底筋的直径与间距，与叠合板一致且数量不小于3根  
当缝宽位置有隔墙时，采用3Φ14  
伸至梁(墙)中线锚固

叠合板拼缝处板边通长压槽50x3

$50$   $10$   $\geq L_a$   $10$   $50$

$300 \leq b \leq 400$

$H_1$  = 预制底板厚度  
 $H_2$  = 现浇层厚度

通长附加钢筋2Φ8  
锚入梁墙内180mm

附加通长构造钢筋4Φ6@300

Φ6@300

Φ10@100 [Φ12@100屋面层]

H1

H2

≥58d

50

≥58d

贴耐碱网格布后刮腻子

H1=预制底板厚度  
H2=现浇层厚度

## 2) 预制沉箱

— 34 —

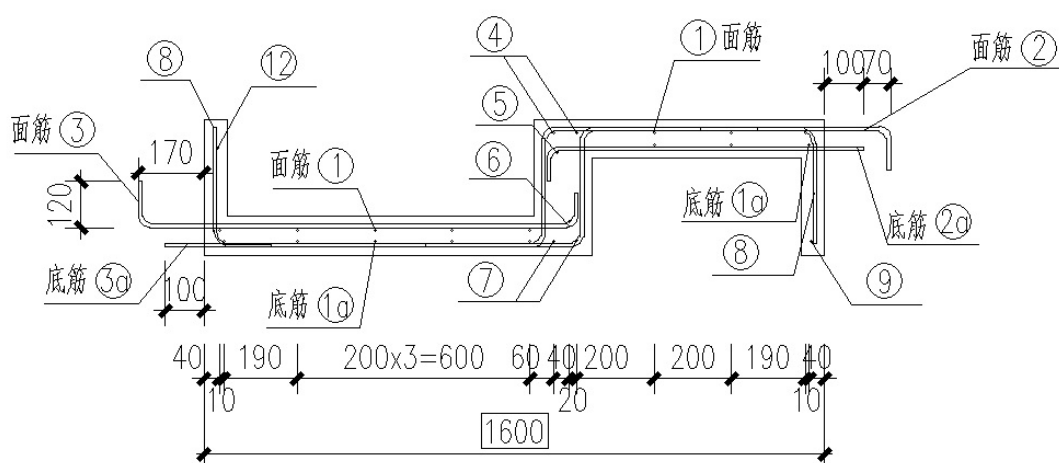


图 1.25 预制沉箱示意图

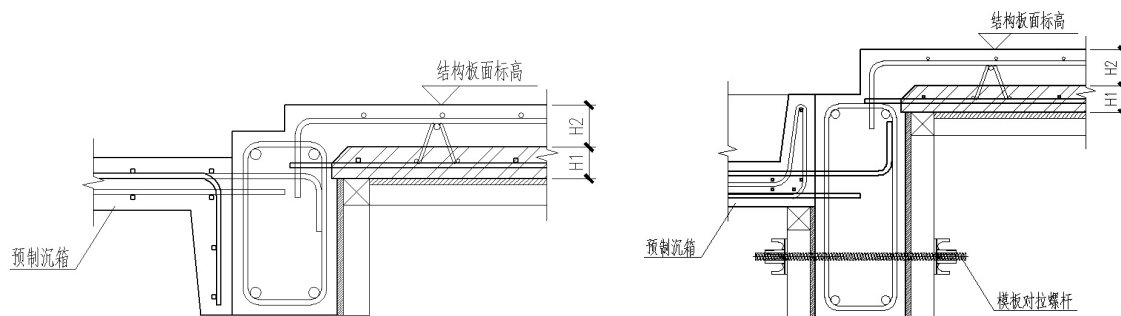


图 1.26 预制沉箱连接节点

### 3) 预制楼板

D7#、D8#、D17#、D18#采用预制楼板，预制楼板为纯预制构件，由于结构为搁置式设计，因此四边不出筋，同时板上预埋吊钩钢筋，吊装完成后现场切除，选用直径 12 吊钩钢筋方便现场切除。

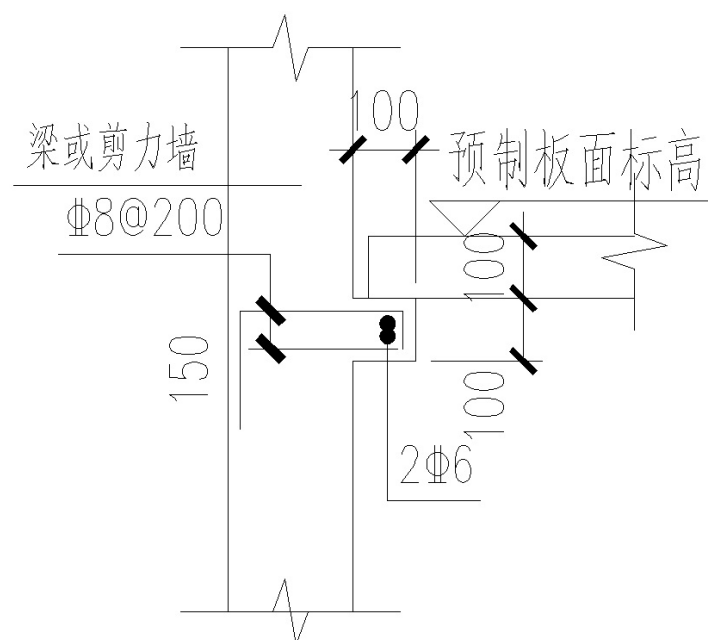


图 1.27 预制楼板连接节点

#### 4) 预制外墙板

预制外墙板按顶部悬挂于主体结构外侧来设计。顶部与主体结构固接，受力钢筋伸入主体结构梁内与之一起现浇固定；底部和侧边设置 20mm 宽缝，与主体结构脱开，后期采用打胶方式防水。结构内力计算时，考虑楼板与预制外墙板对梁刚度及主体刚度的影响，结合本项目预制构件的特点，在对与预制外墙板相连的现浇梁内力计算时，此梁刚度在原有刚度基础上适当放大刚度增大系数。

外墙板（含预制飘窗）在正常使用状态下的受力模式为：外墙板（含预制飘窗）顶与边梁采用固定端固定；外墙板（含预制飘窗）侧面与两侧现浇墙体采用简支固定，外墙板（含预制飘窗）底边与现浇反坎采用简支固定。

预制外墙板典型连接节点如下图所示：

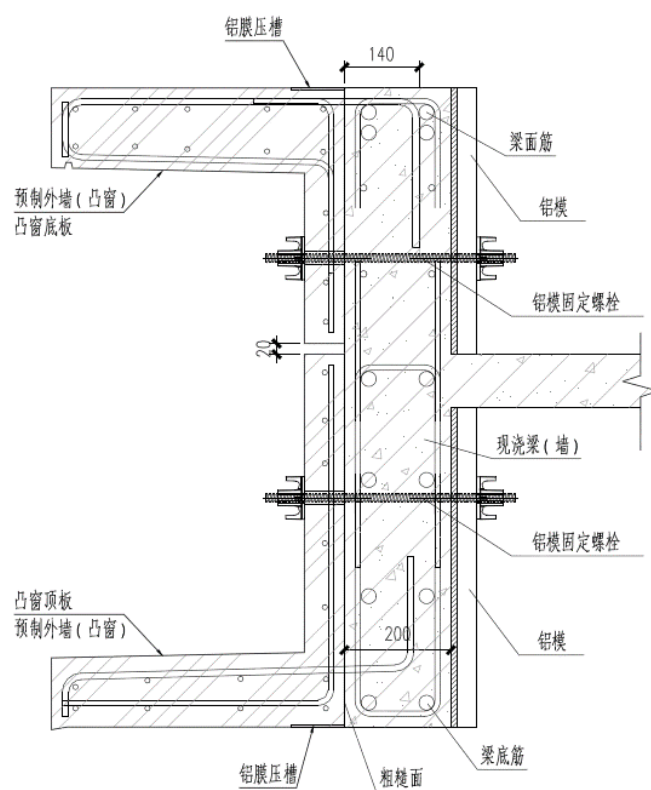
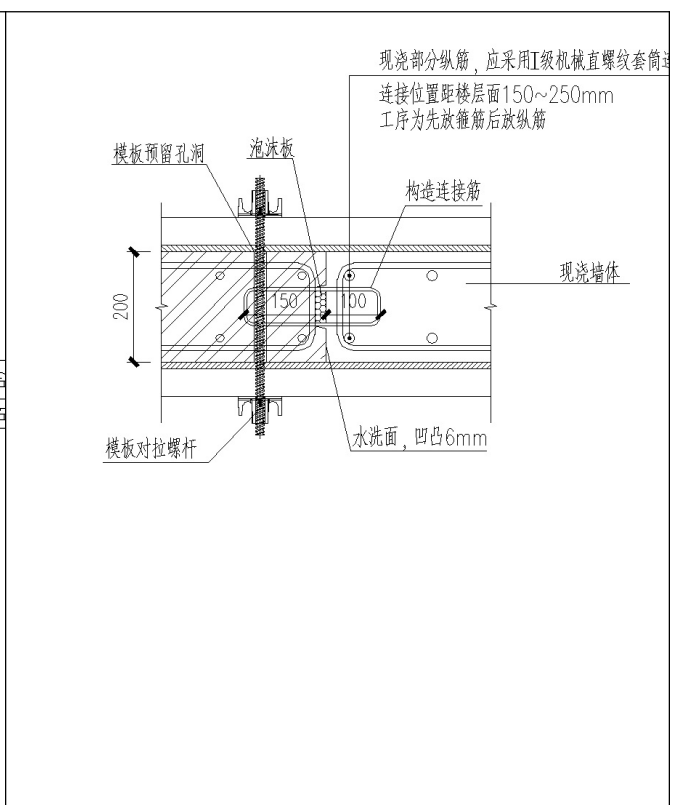
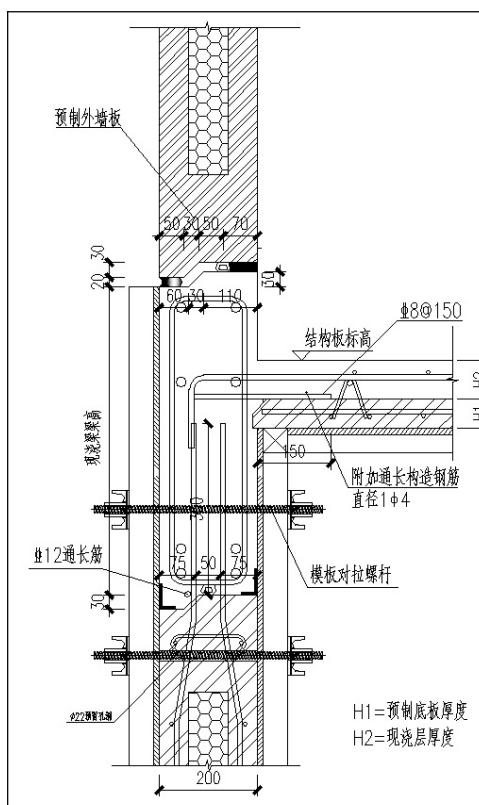


图 1.30 预制飘窗上下部位连接节点详图

### 5) 预制楼梯

预制楼梯采用滑动支座，预制楼梯上端采用固定铰支座，下端采用滑动铰支座，结构抗震可不考虑其斜撑作用，考虑罕遇地震作用下结构的层间弹塑性位移，梯段下端与主体结构预留 30mm 变形缝。

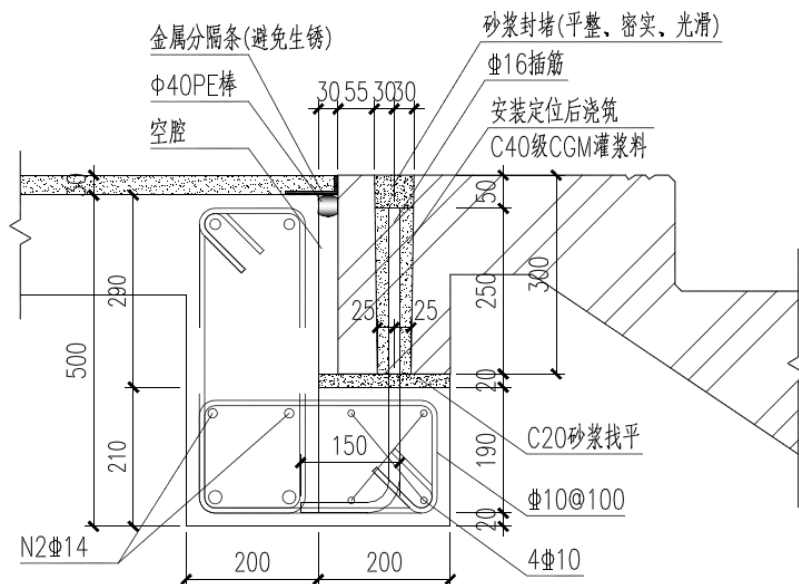


图 1.31 预制梁式楼梯上端连接节点

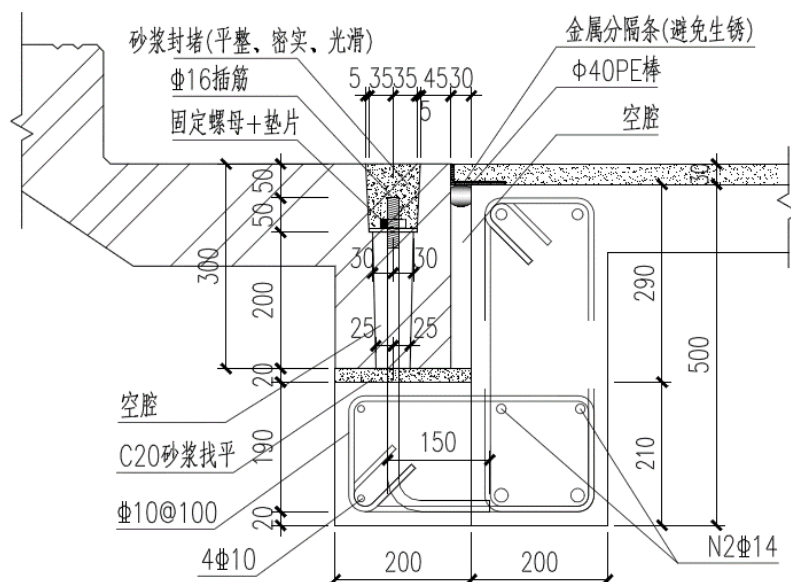


图 1.32 预制梁式楼梯下端连接节点

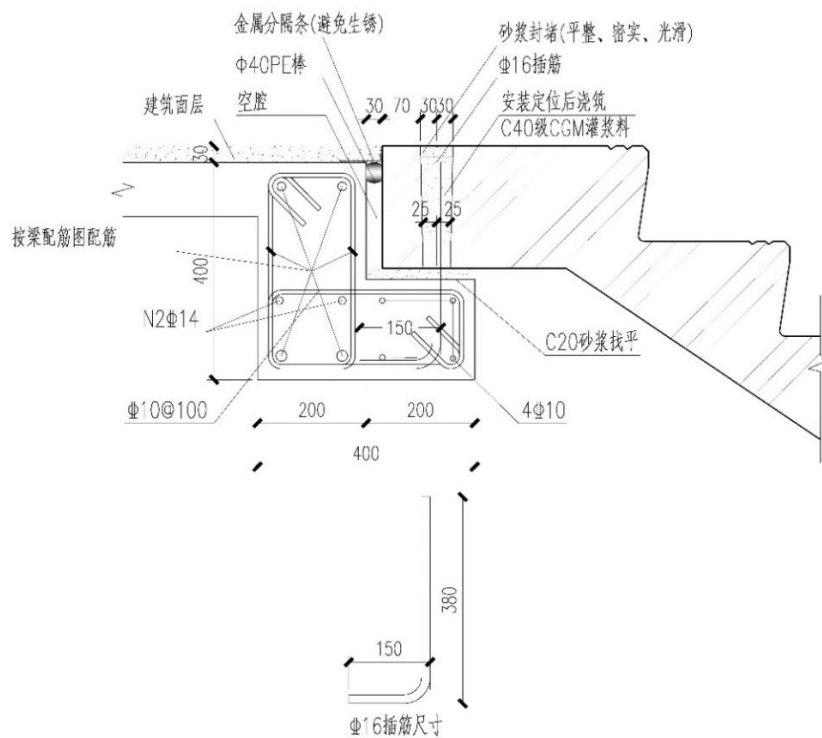


图 1.33 预制板式楼梯上端连接节点

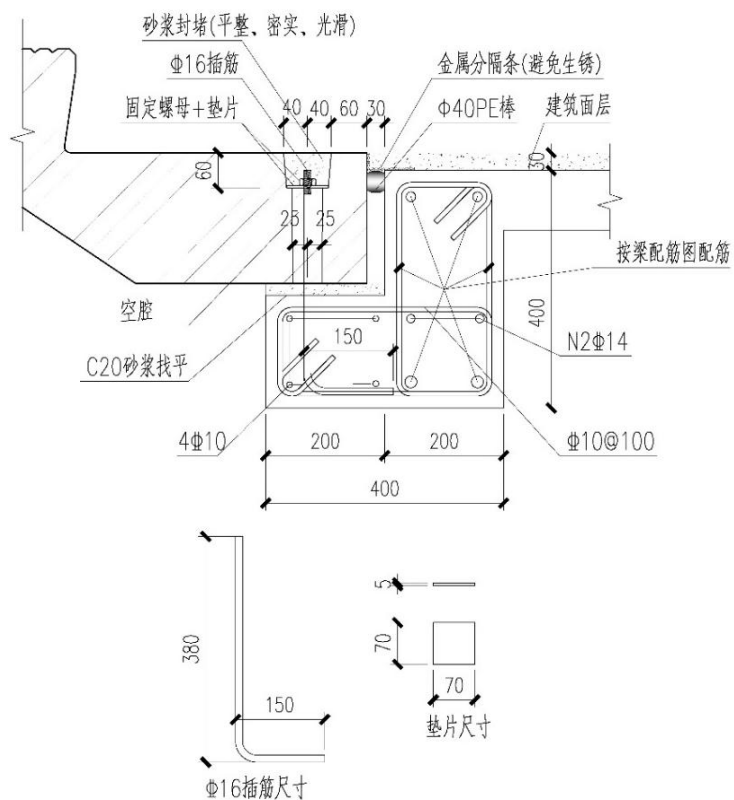


图 1.34 预制板式楼梯下端连接节点

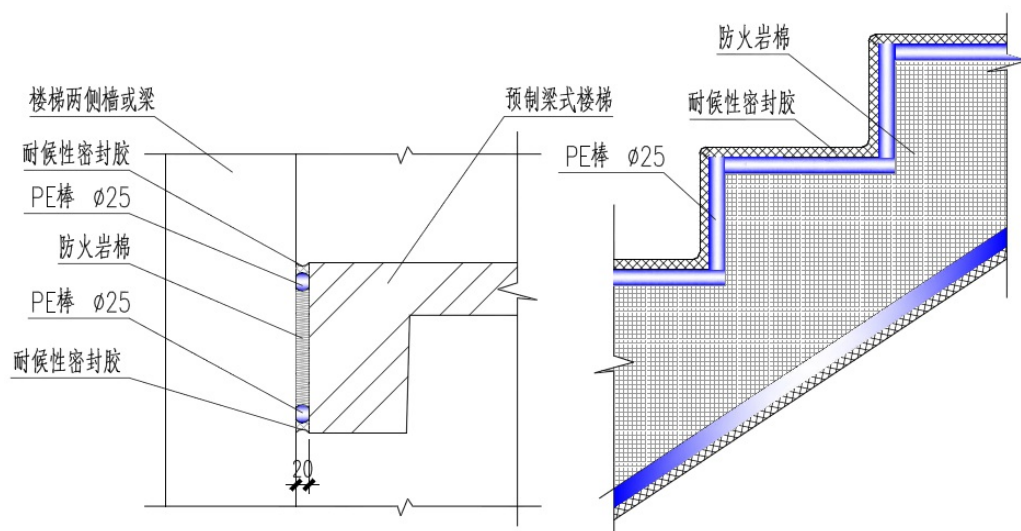


图 1.35 预制梁式楼梯侧面缝节点

#### (5) 对构件详图的要求

##### 1、预制构件制作前应进行深化设计。

深化设计文件应包括下列内容：

- ①预制构件平面和立面布置图；预制构件模板图、配筋图、材料和配件明细表；预埋件布置图和构造详图；
  - ②计算书--包括脱模、翻转、吊装等过程的承载力和变形验算。
- 2、采购预制构件生产所需要各种原材料，并要求原材料具有相应的产品合格证、出厂检验报告。
- 3、预制构件在制作前，应对其技术要求和质量标准进行技术交底，并应编制生产方案；生产方案应包括生产计划及生产工艺、模具方案及模具计划、技术质量控制措施、成品保护及运输方案等内容。
- 4、构件加工前，应由设计单位与总承包单位、构件预制单位等单位对深化设计文件进行会审，深化设计文件应经施工图设计单位批准后实施。

#### 1.4.3 装修设计

##### (1) 装修设计概况：

本次装修设计项目为装配式建筑住宅装修方案，设计范围包括建筑楼栋编号 **D7#、D8#、D17#、D18#** 住宅建筑的公共区域、户内各功能空间，其中室内户型共 **5** 类，均为装配式建筑室内户型。

##### (2) 装修设计依据：

本套图纸严格执行国家强制性规范及消防规范的有关规定, 主要涉及的规范标准有:

|   |                                   |
|---|-----------------------------------|
| √ | 《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB50210-2018      |
| √ | 《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）    |
| √ | 《建筑内部装修设计防火规范》GB50222-2017        |
| √ | 《高层民用建筑设计防火规范》GB50045-95(2005 年版) |
| √ | 《建筑照明设计标准》GB50034-2013            |
| √ | 《建筑制图标准》GB/T50104-2010            |
| √ | 《房屋建筑室内装饰装修制图标准》TGJ/T244-2011     |
| √ | 《民用建筑隔声设计规范》GB50118-2010          |
| √ | 《民用建筑设计统一标准》GB 50352-2019         |
| √ | 《装配式整体卫生间应用技术标准》JGJ/T467-2018     |
| √ | 《装配式整体厨房应用技术标准》JGJ/T477-2018      |
| √ | 国家及地方有关部门的其它相关规范、规定               |

### (3) 装修及消防设计:

主要设计要点如下:

- 1、室内装修材料采用干式工法安装, 包含天花吊顶、墙面装饰等。
- 2、卫生间、厨房墙面采用干挂扣件瓷砖胶方式粘贴瓷砖, 墙身扣件均作二次防水处理。天花采用集成铝板吊顶系统。
- 3、根据建筑设计防火规范要求, 在本工程设计中积极采用不燃材料和难燃性材料。建筑耐火等级为一级。
- 4、所有隐蔽结构部分表面必须涂刷一级饰面型防火涂料（达到 A 级防火要求的隐蔽结构除外, 例如轻钢龙骨）。易燃表面以及室内装饰织物

及木制材料均须进行阻燃处理，使其达到 B1 级。

- 5、 为保证消防设施和疏散指示标志的使用功能，原设计中的消防栓门全部采用醒目易于识别的标志，疏散指示标志设于容易辨认的位置。
- 6、 公区电梯厅及疏散走道均设有消防感应及自动灭火系统。其余区域均按照一次建筑消防设计不作改动。
- 7、 装修材料

| 使用区域 | 材料名称 | 辅材工艺          | 防火等级 |
|------|------|---------------|------|
| 天花   | 粉刷   | 石膏板轻钢龙骨       | A    |
|      | 粉刷   | 腻子粉           | A    |
|      | 铝板天花 | 铝板专用龙骨        | A    |
| 墙面   | 粉刷   | 腻子粉           | A    |
|      | 墙砖   | 混凝土界面剂+瓷砖胶粘贴层 | A    |
| 地面   | 地砖   | 粘贴剂           | A    |
|      | 自流平  | 水泥砂浆          | A    |

1.4.4 设备专业设计

（一） 电气专业

1、 本项目电气专业主要涉及的设计依据有：

|   |                                 |
|---|---------------------------------|
| √ | 《建筑设计防火规范》 GB50016-2014（2018 版） |
| √ | 《住宅设计规范》 GB50096-2011           |
| √ | 《建筑物防雷设计规范》 GB50057-2010        |
| √ | 《民用建筑电气设计规范》 JGJ 16-2008        |
| √ | 《低压配电设计规范》 GB50054-2011         |
| √ | 《火灾自动报警系统设计规范》 GB50116-2013     |

|   |                          |
|---|--------------------------|
| √ | 《供配电系统设计规范》 GB50052-2009 |
|---|--------------------------|

## 2、设计要求

- 1) 电气管线和弱电管线在预制楼板敷设时，应做好管线的综合排布，尽可能减少管线的交叉，同一地点严禁两根以上电气管路交叉敷设。
- 2) 对预埋在建筑预制墙及现浇墙内的电气预埋箱、盒、孔洞、沟槽及管线等要有做法标注及详细定位，并与室内设计、构件厂家相互确认。
- 3) 在预制内墙板、外墙板的门窗过梁钢筋锚固区内不应埋设电气接线盒。
- 4) 沿预制楼板现浇层暗敷的照明管路，应在预制楼板灯位处预埋深型接线盒。
- 5) 沿预制楼板、预制墙体预埋的电气灯头盒、接线管及其管路与现浇相应电气管路连接时，墙面预埋盒下（上）宜预留接线空间，便于施工接管操作。
- 6) 管线尽量不敷设在预制构件的接缝处。
- 7) 防雷构件之间必须连接成电气通路。
- 8) 高度超过 45 米的外墙预制栏板、栏杆、金属门窗等处的应与防雷装置可靠连接。

## （二）给排水专业

### 1、设计依据：

|   |                                    |
|---|------------------------------------|
| √ | 《建筑给水排水设计标准》 GB50015-2019          |
| √ | 《消防给水及消火栓系统技术规范》 GB 50974-2014     |
| √ | 《自动喷水灭火系统设计规范》 GB 50084-2017       |
| √ | 《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》 GB50242-2002 |
| √ | 《建筑机电工程抗震设计规范》 GB 50981-2014       |

### 2、设计要求：

- 1) 机电设备管线系统中管线及点位预留、预埋到位：预制外墙预留预埋线盒、设备管线、空调留洞等；预制阳台预留预埋栏杆扶手配套埋件、预埋板底线盒、预留防水套管、立管、地漏等内容。
- 2) 对管线相对集中、交叉、密集的部位，比如强弱电井、表箱、集水器等进行管线综合，减少平面交叉；竖向管线集中布置，并满足维修更换的要求。

3) 各户型采用相同的装修方式、材料、部件, 协调好建筑、结构、强弱电、供排水、燃气及室内装饰装修设计, 实现各专业之间的有序、合理同步进行, 减少后期返工, 从而达到节约成本, 节省工期, 保护环境的目的。

### 3、给排水设备及管线预制模块

(未采用)

### (三) 暖通专业

#### 1、设计依据:

|   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| √ | 《建筑防烟排烟系统技术标准》(GB51251-2017)        |
| √ | 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》(GB50736-2012)   |
| √ | 《通风与空调工程施工质量验收规范》(GB50243-2016)     |
| √ | 《通风与空调工程施工规范》(GB50738-2011)         |
| √ | 《通风管道技术规程》(JGJ141-2017)             |
| √ | 《建筑机电工程抗震设计规范》(GB50981—2014)        |
| √ | 《建筑机电设备抗震支吊架通用技术条件》(CJ/T476-2015)   |
| √ | 《压缩机、风机、泵安装工程施工及验收规范》(GB50275-2010) |

#### 2、设计要求:

1) 通风和空气调节系统的管线与设备不得直埋于预制构件及预制预制楼板的现浇层。

2) 设置分体空调或中央空调时, 应在预制墙体或梁上预留冷媒管及冷凝水管走管的套管; 设置室内新风时, 应在预制墙体或梁上预留风管走管的套管。

3) 土建风道在各层或分支风管连接处应预留孔洞或预埋管件。

4) 隐蔽在装饰墙体內的管道, 其安装位置应牢固可靠, 管道安装部位的装饰结构应采取方便更换、维修的措施。

5) 安装在预制构件上的设备, 其设备基础和构件应连接牢固, 并按设备技术文件的要求预留地脚螺栓孔洞。

6) 固定设备、管道及其附件的支吊架应注意安装于承重结构上。

7) 穿越预制墙体的管道应预留套管, 穿越预制楼板的管道应预留洞或预留套管, 穿越预制梁的管道应预留套管。预制构件加工图纸应全面准确反映暖通

设备管线预留预埋、预留的种类与定位尺寸。

8) 所有预留的套管与管道之间、孔洞与管道之间的缝隙需采用阻燃密实材料填实。

### 3、空调设备及管线预制模块

#### 1.4.5 智能化技术

##### (1) 设计依据

《智能建筑设计标准》 GB 50314-2015

##### (2) 系统设计

###### 1、智能化应用

本项目拟在设计、生产、施工、运维等阶段采用智能化技术。设计、运维管理阶段主要有：

1) 光纤入户系统；2) 有线电视系统；3) 可视对讲系统；4) 出入口控制系统；5) 视频监控系统；6) 电子巡更系统； 7) 周界防越报警系统；8) 电梯五方通话系统；9) 背景音乐系统图；10) 停车场管理系统；11) 智能专网网络系统；12) 机房工程；满足《智能建筑设计标准》GB50314-2015里各类建筑智能化系统的配置要求。

**5.0.2** 住宅建筑智能化系统应按表 5.0.2 的规定配置,并应符合现行行业标准《住宅建筑电气设计规范》JGJ 242 的有关规定。

**表 5.0.2 住宅建筑智能化系统配置表**

| 智能化系统       |               | 非超高层<br>住宅建筑 | 超高层<br>住宅建筑 |
|-------------|---------------|--------------|-------------|
| 信息化<br>应用系统 | 公共服务系统        | ⊙            | ⊙           |
|             | 智能卡应用系统       | ⊙            | ⊙           |
|             | 物业管理系统        | ⊙            | ●           |
| 智能化<br>集成系统 | 智能化信息集成(平台)系统 | ⊙            | ⊙           |
|             | 集成信息应用系统      | ⊙            | ⊙           |
| 信息设施<br>系统  | 信息接入系统        | ●            | ●           |
|             | 布线系统          | ●            | ●           |
|             | 移动通信室内信号覆盖系统  | ●            | ●           |
|             | 无线对讲系统        | ⊙            | ⊙           |
|             | 信息网络系统        | ●            | ●           |
|             | 有线电视系统        | ●            | ●           |
|             | 公共广播系统        | ⊙            | ⊙           |
|             | 信息导引及发布系统     | ⊙            | ⊙           |

续表 5.0.2

| 智能化系统        |              |            | 非超高层住宅建筑      | 超高层住宅建筑 |
|--------------|--------------|------------|---------------|---------|
| 建筑设备<br>管理系统 | 建筑设备监控系统     |            | ⊙             | ⊙       |
|              | 建筑能效监管系统     |            | ○             | ○       |
| 公共安全<br>系统   | 火灾自动报警系统     |            | 按国家现行有关标准进行配置 |         |
|              | 安全技术<br>防范系统 | 入侵报警系统     |               |         |
|              |              | 视频安防监控系统   |               |         |
|              |              | 出入口控制系统    |               |         |
|              |              | 电子巡查系统     |               |         |
|              |              | 访客对讲系统     |               |         |
|              |              | 停车库(场)管理系统 | ⊙             | ⊙       |
| 机房<br>工程     | 信息接入机房       |            | ●             | ●       |
|              | 有线电视前端机房     |            | ●             | ●       |
|              | 信息设施系统总配线机房  |            | ●             | ●       |
|              | 智能化总控室       |            | ●             | ●       |
|              | 消防控制室        |            | ⊙             | ●       |
|              | 安防监控中心       |            | ●             | ●       |
|              | 智能化设备间(弱电间)  |            | ●             | ●       |

注：1 超高层住宅建筑：建筑高度为 100m 或 35 层及以上的住宅建筑。

2 ●—应配置；⊙—宜配置；○—可配置。

2、建立运维管理平台，实现智能化运维管理。

3、生产阶段采用物联网技术，施工阶段采用物联网技术工地集成应用，具体详见生产篇、施工篇。

### (3) 其他

未说明事项应满足《电子信息系统机房设计规范》GB50174-2008 的相关要求。

#### 1.4.6 绿色建筑

本项目不采用绿色建筑得分

#### 1.4.7 BIM 技术应用

(1) 设计阶段采用以下 BIM 技术

1、应用 BIM 进行预制构件连接节点深化设计。

【各节点配 1 张 BIM 模型截图】或说明未采用

2、基于 BIM 模型输出工程量辅助造价专业算量。

【各栋配 1 张 BIM 模型截图及算量表】或说明未采用

3、应用 BIM 绘制标准层立体装配图。

【各栋配 1 张 BIM 模型截图】或说明未采用

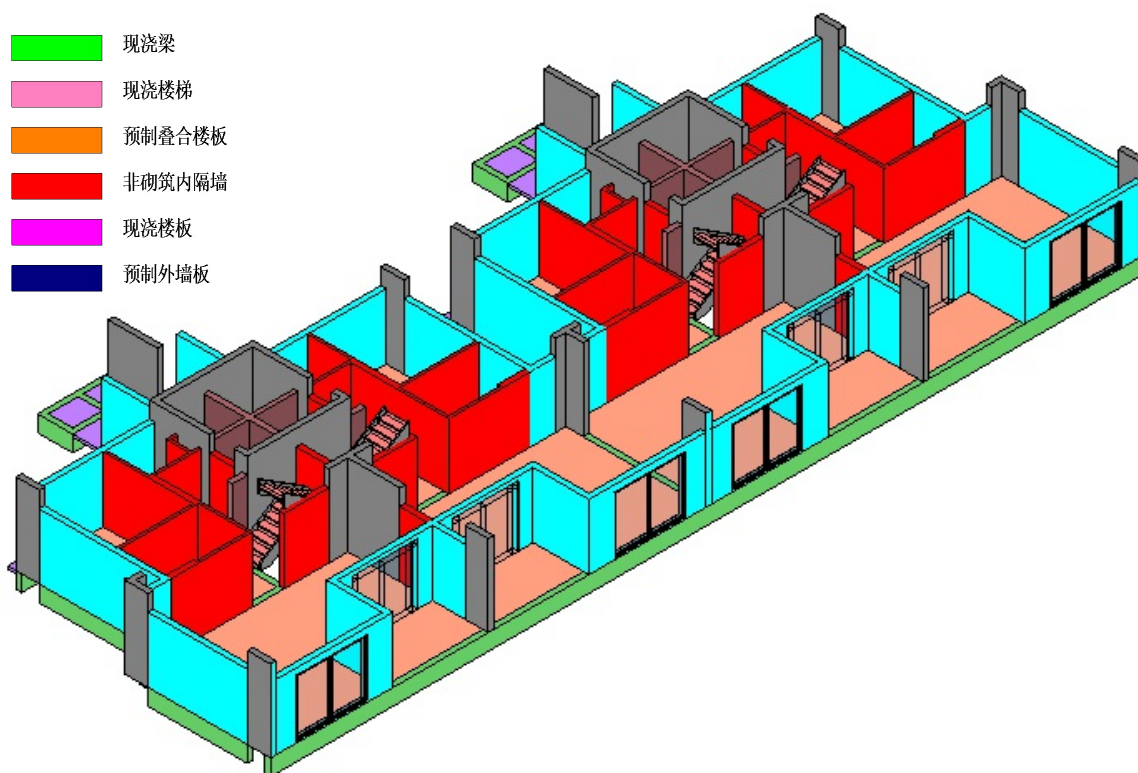


图 1.36 D7#单层预制部品部件 BIM 模型

4、应用 BIM 创建建筑单体的建筑、结构、机电三维模型。

【各专业的配 1 张 BIM 模型截图】或说明未采用

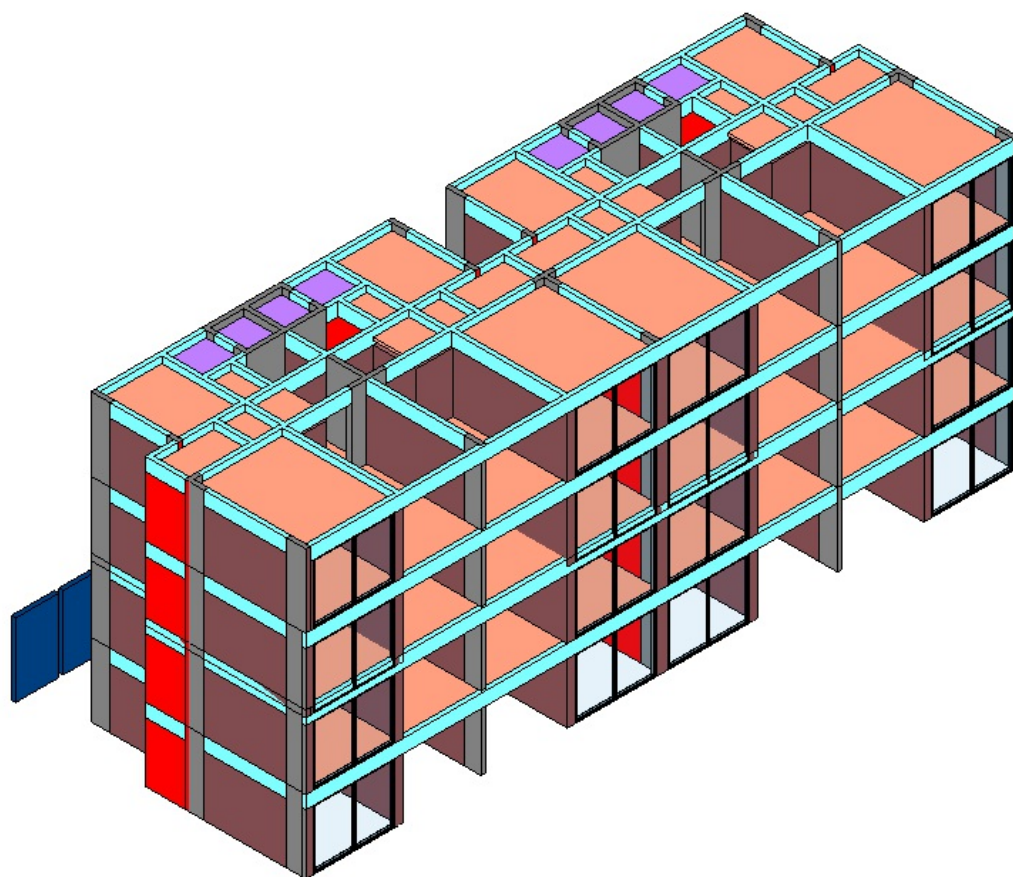


图 1.37 D7#BIM 模型

5、 基于 BIM 模型实现 2 个专业施工图出图（建筑、结构、机电、装修）。

**【各栋各专业配 1 张 BIM 模型截图】或说明未采用**

（2）本项目采用 BIM 电子辅助审图。根据广州市住建局发布的《穗建 CIM〔2020〕3 号》要求，申报施工图审查时应同步提交 BIM 模型进行 BIM 审查。

（3）建设方承诺竣工验收时提供 BIM 模型，其深度可满足使用方在运营维护阶段的主要需求。设计、生产、施工方应提供包括主体结构、外围护、室内装修和设备管线等完整的、与现状相一致的 BIM 资料给建设方，以满足使用方在运营、维护阶段的主要需求。**【和市标不兼容】**

#### 1.4.8 新技术应用

本项目采用了以下新技术**【分别提供证明文件或图纸】**

（1） 项目五方责任主体及预制部品部件供应厂家中，包括 2 家及以上国

- 家、广东省或广州市装配式建筑示范基地；
- (2) 预制构件采用再生材料体积率达 20% 以上；
  - (3) 整体结构采用减隔震技术；
  - (4) 10% 以上预制构件或 50% 的梁柱节点采用预应力技术；
  - (5) 施工中应用建筑机器人等智能设备；
  - (6) 采用解决了实际问题专利技术，应获得专利授权。
  - (7) 应用列入政府推广目录的技术或产品；
  - (8) “新方法、创新工艺、新材料”。、

## 1.5 承诺函

### 1.5.1 绿色施工承诺函

### 1.5.2 BIM 应用承诺函

## 二 管理篇

### 2.1 管理架构

#### 2.1.1 参建方职责构架

本项目参建各方单位名称、组织架构及相关职责如下表所示。



图 2.1 策划结构组织架构

表 2.1 参建各方及职责

| 参建方   | 公司名称 | 职责                                                                |
|-------|------|-------------------------------------------------------------------|
| 建设单位  |      | 组织协调、责任划分、各种方案确认、图纸确认、组织图纸会审、验收。                                  |
| 监理单位  |      | 过程监控、旁站、安全管理、资料管控、验收、首件预制构件验收、首批预制构件验收、首次吊装层构件验收                  |
| 主体设计  |      | 按照国家、地方的规范、规程及标准完成相应图纸设计工作                                        |
| 装配式设计 |      | 标准化设计、结构计算分析、构件图纸设计、预制率和装配率计算、构件图纸深化、首件预制构件验收、首批预制构件验收、首次吊装层构件验收。 |
| 施工总承包 |      | 施工计划、施工流水、场地规划、组织各分部分项工程施工、验收策划                                   |
| 构件厂   |      | 生产周期计划、组织生产                                                       |

#### 2.1.2 工程总承包

本项目采用工程总承包的管理模式，工程总承包为（主）\*\*\*\*公司（成）与\*\*\*\*\*公司组成的联合体。

|           |  |  |  |
|-----------|--|--|--|
| 【工程中标通知书】 |  |  |  |
| 工程中标通知书   |  |  |  |

### 2.1.3 人员配置

#### （1）项目管理人员配

根据本装配式项目的特点，成立“装配式建筑项目管理团队”。

表 2.2 现场管理人员配置表

| 建设单位  |         |     |                   |
|-------|---------|-----|-------------------|
| 序号    | 岗 位     | 姓 名 | 职 责               |
| 1     | 项目经理    |     | 主管项目日常管理工作、处理对外关系 |
| 2     | 工程部经理   |     | 协助总经理主管项目日常工作     |
| 3     | 土建工程师   |     | 主管工程现场协调工作        |
| 4     | 土建工程师   |     | 主管工程现场协调工作        |
| 5     | 机电工程师   |     | 协调机电现场及设计工作       |
| 6     | 设计部经理   |     | 协调结构专业设计工作        |
| 7     | 设计部经理   |     | 协调建筑专业设计工作        |
| 施工总承包 |         |     |                   |
| 8     | 项目经理    |     | 主管项目日常管理工作、处理对外关系 |
| 9     | 生产经理    |     | 现场施工进度控制          |
| 10    | 技术总工    |     | 项目技术管理            |
| 11    | 商务经理    |     | 成本管理、合约管理等        |
| 12    | 安全总监    |     | 现场安全生产管理          |
| 13    | 质量总监    |     | 施工现场质量管理          |
| 监理单位  |         |     |                   |
| 14    | 总监理工程师  |     | 主管项目日常监理工作，处理对外关系 |
| 15    | 总监代表    |     | 协助总监理工程师主管项目日常工作  |
| 16    | 水电监理工程师 |     | 对项目的水电专业施工进行监理    |
| 17    | 土建监理工程师 |     | 对项目的结构施工进行监理      |

|      |          |  |             |
|------|----------|--|-------------|
| 18   | 资料员      |  | 收集项目监理资料    |
| 设计单位 |          |  |             |
| 19   | 装配式建筑负责人 |  | 主管项目装配式设计工作 |
| 20   | 装配式建筑负责人 |  | 协管项目装配式设计工作 |

表 2.3 专项施工方案编制及审核人员表

| 内容   | 姓名 | 单位 | 职务   | 备注 |
|------|----|----|------|----|
| 方案编制 |    |    | 技术员  |    |
| 方案审核 |    |    | 项目总工 |    |
| 方案批准 |    |    | 公司总工 |    |

## (2) 现场安装队伍人员配置

表 2.4 现场安装队伍配置表

| 序号 | 工种    | 人数 | 职 责                         |
|----|-------|----|-----------------------------|
| 1  | 塔司    |    | 负责塔吊操作                      |
| 2  | 吊机指挥员 |    | 负责指挥起吊机                     |
| 3  | 钢构安装工 |    | 负责钢构件吊装                     |
| 4  | 预制柱   |    | 负责预制柱吊装                     |
| 5  | 预制楼板  |    | 负责预制楼板吊装                    |
| 6  | 焊工及电工 |    | 负责构件的焊接和施工用电                |
| 7  | 安全员   |    | 负责现场施工中的安全                  |
| 8  | 质检员   |    | 负责现场施工中的一般检查、标高、轴线复核，以及质量验收 |
| 9  | 其他    |    | 轻质墙板及 ALC 隔墙安装              |
| 10 | 合计    |    | ——                          |

## 2.2 验收制度

### 2.2.1 预制构件全过程验收制度

#### (1) 预制构件模具验收制度

验收时间：预制构件模具生产完毕，试拼完成后；

验收目的：检查预制构件模具设计是否合理、生产质量是否符合要求；连接部位是否牢靠，节点处理是否到位，是否满足预制构件的生产需要；

参与各方：建设单位、设计单位、施工单位、监理单位、模具生产单位、构件生产单位等；

验收内容：

- 1、模具是否按照深化图纸施工；
- 2、模具的加固是否合理，节点是否正确；
- 3、模具能否满足预制构件的生产需要；

表 2.5 预制构件模具尺寸允许偏差及检验标准表（DBJ15-107-2016）

| 项次 | 检查项目及内容  |           | 允许偏差（mm）   | 检验方法                    |
|----|----------|-----------|------------|-------------------------|
| 1  | 长度       | ≤6m       | 1,-2       | 用钢尺量平行构件高度方向，取其偏差绝对值较大处 |
|    |          | >6m 且≤12m | 2,-4       |                         |
|    |          | >12m      | 3,-5       |                         |
| 2  | 截面尺寸     | 墙板        | 1,-2       | 用钢尺测量两端或中部，取其中偏差绝对值较大处  |
| 3  |          | 其它构件      | 2,-4       |                         |
| 4  | 对角线差     |           | 3          | 用钢尺量纵、横两个方向对角线          |
| 5  | 侧向弯曲     |           | L/1500 且≤5 | 拉线，用钢尺量测侧向弯曲最大处         |
| 6  | 翘曲       |           | L/1500     | 对角拉线测量交点间距离值的两倍         |
| 7  | 底模表面平整度  |           | 2          | 用 2m 靠尺和塞尺量             |
| 8  | 组装缝隙     |           | 1          | 用塞片或塞尺量                 |
| 9  | 端模与侧模高低差 |           | 1          | 用钢尺量                    |

构件拆模起吊后组织各单位对首件构件成品进行联合验收，对验收中发现的问题进行系统梳理并出整改方案。

（2）首件预制构件验收制度

验收时间：预制构件模板拼装完毕，混凝土浇筑前；

验收目的：检查钢筋绑扎情况，是否和设计一致，预留、预埋是否准确，变更是否已经落实，模板拼缝是否符合要求；

构件脱模后，检查预制构件尺寸，是否和设计一致，预留、预埋是否准确，外观质量是否符合要求；

参与各方：建设单位、设计单位、施工单位、监理单位、构件生产单位等。

|                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |
| 首批模具验收                                                                              | 首批构件隐蔽验收                                                                             | 首批构件成品验收                                                                              |

（3）首批预制构件验收制度

建设单位组织设计单位、监理单位、施工单位、生产单位等参建各方到构件厂进行验收，隐蔽验收合格后方可进行浇筑。

验收时间：首批预制构件模板拼装完毕，混凝土浇筑前；

验收目的：检查预制构件模板尺寸，是否和设计一致，预留、预埋是否准确，变更是否已经落实；

参与各方：施工单位、监理单位、构件生产单位等。

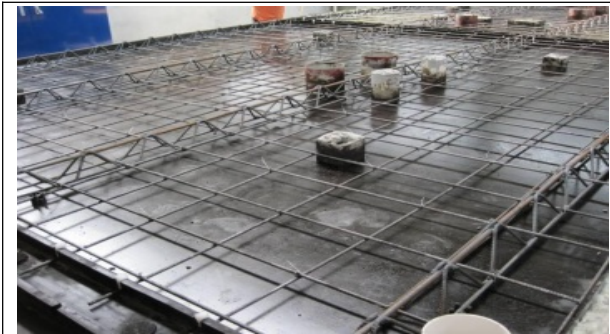
|                                                                                   |                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |
| 浇筑前孔洞预留验收                                                                         | 预制构件的钢筋绑扎验收                                                                        |

表 2.6 预埋件加工允许偏差表（DBJ15-107-2016）

| 项次 | 检验项目及内容   |      | 允许偏差（mm）  | 检验方法    |
|----|-----------|------|-----------|---------|
| 1  | 预埋件锚板的边长  |      | 0,-3      | 用钢尺量    |
| 2  | 预埋件锚板的平整度 |      | 1/300, ≤2 | 用直尺和塞尺量 |
| 3  | 锚筋        | 长度   | ±5        | 用钢尺量    |
|    |           | 间距偏差 | ± 10      | 用钢尺量    |

（4） 预制构件出厂验收制度

建设单位统筹，向预制构件厂派驻地场监理，联合施工单位和构件生产单位建立预制构件出厂检验制度。

验收时间：构件生产期间和构件生产完成出场之前；

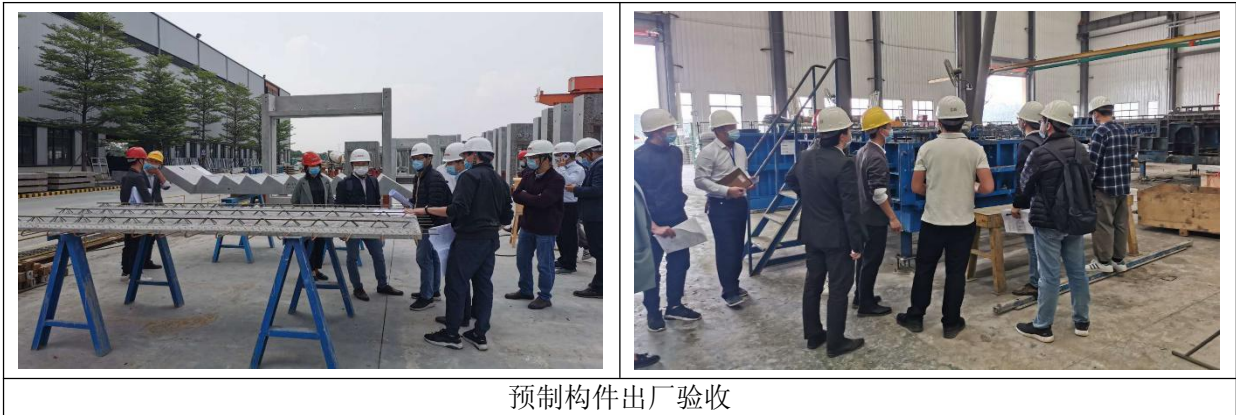
验收目的：全程跟踪预制构件生产过程确保预制构件的质量；

参与各方：驻地监理、构件生产单位。

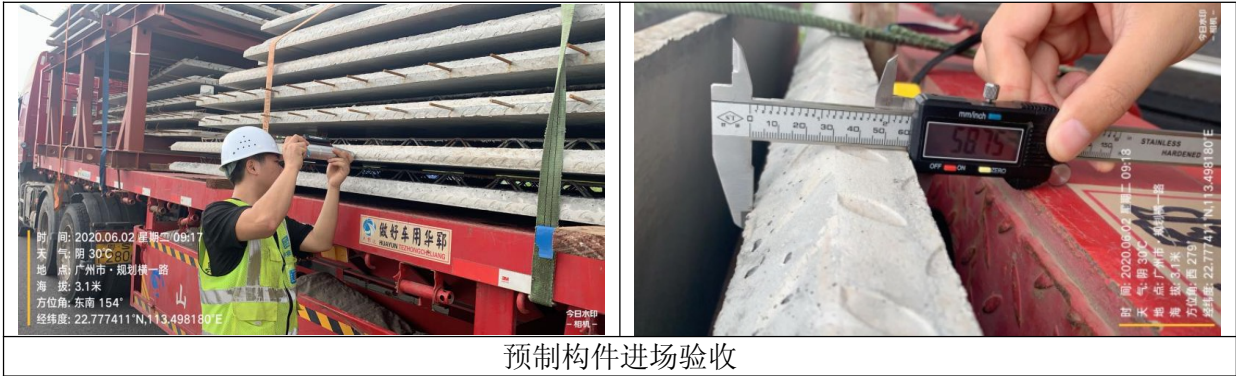
验收内容：

- 1) 按照规范表格对构件强度、模板、尺寸、外观等进行检验；
- 2) 出厂前根据出货计划，由驻地监理和预制构件厂品质部质检员对成品库产品进行再次复验；
- 3) 复检不合格的产品暂停出厂，进行整改，直至合格为止，复验合格的产品出具相关产品合格证；

4) 厂家合格证明、混凝土强度报告、厂家隐蔽验收记录等准备齐全，准予出厂。



(5) 构件到现场后，由总包及现场监理进行外观验收，外观验收通过后方可安装。



### 2.2.2 装配式建筑工程验收制度

#### (1) 下部结构验收制度

验收时间：首个装配式标准层结构施工前；

验收目的：检查下部结构的预留预埋部件，保证上部预制构件、模木模的安装顺利进行；

参与各方：建设单位、设计单位、施工单位、监理单位；

验收内容：

- 1) 下部结构的预埋、预留是否正确；
- 2) 下部结构的混凝土楼面平整度是否符合要求；
- 3) 下部结构预留插筋位置是否正确。
- 4) 下部结构混凝土强度是否达到 15MPa。

表 2.7 预留孔洞中心位置的允许偏差表（DBJ15-107-2016）

| 项目 | 检查项目及内容            | 允许偏差 | 检查方法 | 备注                            |
|----|--------------------|------|------|-------------------------------|
| 1  | 预埋件、插筋、吊环预留孔洞中心线位置 | 3    | 用钢尺量 | 检查中心线位置时、应该沿纵横两个方向测量，并取其中的较大值 |
| 2  | 预埋螺栓、螺母中心线         | 2    | 用钢   |                               |
| 3  | 套筒中心线位置            | 1    | 用钢   |                               |

### (2) 首次吊装验收制度

验收时间：首个装配式标准层预制构件开始吊装；

验收目的：为了保证吊装工作的顺利进行，避免吊装过程中出现意外情况；

参与各方：建设单位、设计单位、施工单位、监理单位、构件生产单位；

验收内容：

吊具和钢丝绳选型是否合理；

吊具和钢丝绳的合格证书；

吊具和钢丝绳是否存在缺陷；

预制构件的吊点设置是否和设计图纸一致，实际吊装是否可行；

预制构件的成品保护是否合理。

### (3) 施工层验收制度

验收时间：首个装配式标准层结构浇筑混凝土之前；

验收目的：为了明确装配式施工各项要求，确保工程结构安全，质量和使用寿命，加强工程验收效率。

参与各方：建设单位、设计单位、施工单位、监理单位、构件生产单位等；

验收内容：

1) 预制构件安装是否全部完成，预制构件的加固是否牢固；

2) 预制构件和木模的连接是否合理，加固是否牢固，防漏浆措施是否完善且落实到位；

3) 木模的安装是否符合规范要求，铝模的垂直度、平整度是否符合要求。

### (4) 首个结构层验收

验收时间：首个装配式标准层结构拆模后；

验收目的：根据拆模之后，看是否存在问题，预制构件和铝模连接处是否存在缺陷，对设计和施工进行阶段总结，对有缺陷的地方进行整改；保证工程顺利进行；

参与各方：建设单位、设计单位、施工单位、监理单位、构件生产单位；

验收内容：

- 1) 预制构件和铝模连接部位是否存在缺陷；
- 2) 结构层施工的整体观感质量；
- 3) 预留、预埋部位是否准确；
- 4) 是否有设计不合理的地方；
- 5) 是否有施工不合理的地方；
- 6) 混凝土的强度是否达到设计要求。

表 2.8 现浇结构拆模时混凝土强度允许值(GB50204-2015)

| 构件    | 构件       | 达到设计的混凝土<br>立方体抗压强度标准值的 |
|-------|----------|-------------------------|
| 板     | $\leq 2$ | $\geq 75$               |
|       | $> 2$    | $\geq 75$               |
|       | $> 8$    | $\geq 100$              |
| 梁、拱、壳 | $\leq 8$ | $\geq 75$               |
|       | $> 8$    | $\geq 100$              |
| 悬挑    |          | 100                     |

#### (5) 建立样板先行制度

验收时间：装配式结构、预制 PC 内墙板、机电安装、装饰装修等分部分项工程

各个分部分项工程开始大面积施工前；

验收目的：控制各个分部分项工程的质量，确保工程顺利进行；

参与各方：建设单位、设计单位、施工单位、监理单位；

验收内容：

- 1) 各分部分项工程建立相应的样板展示区；
- 2) 各分部分项样板展示必须结合现场实际；
- 3) 样分部分项板展示经过验收合格之后方可开展大面积施工；

#### (6) 装配式分部分项工程验收制度

验收时间：各楼栋标准层预制构件、木模、外脚手施工完毕进行下一道工序；

验收目的：控制装配式建筑施工的质量，确保工程顺利进行；

参与各方：建设单位、施工单位、监理单位等；

验收内容：

- 1) 标准层施工期间预留预埋是否准确;
- 2) 装配式建筑的相关资料是否齐全;
- 3) 装配式建筑施工是否按照方案进行。

表 2.9 混凝土结构偏差控制表

| 项目              |       | 允许偏差 (mm)                                  | 检查标准       |
|-----------------|-------|--------------------------------------------|------------|
| 混凝土结构<br>实测质量标准 | 外墙垂直度 | [0, 3]mm                                   | 合格率≥95%    |
|                 | 外墙平整度 | [0, 3] mm                                  |            |
|                 | 内墙垂直度 | [0, 3] mm                                  | 合格率≥95%    |
|                 | 内墙平整度 | [0, 3] mm                                  |            |
|                 | 楼板极差  | (-10, 10mm)                                | 合格率 100%.  |
| 混凝土结构<br>观感质量标准 | 表面    | 表面平整, 颜色均匀一致; 无蜂窝、麻面、狗洞、露筋、胀模等外观缺陷。        | 无模板原因导致的缺陷 |
|                 | 接缝    | 无明显漏浆、高低差                                  |            |
|                 | 修补    | 胀模区域剔凿细密、深度适中、 冲刷干净; 外观缺陷区域按专项方案修补, 无质量隐患。 |            |
|                 | 开槽与预埋 | 边缘整齐, 横平竖直, 无歪斜预埋深度未破坏结构钢筋。                |            |

表 2.10 装配式结构尺寸允许偏差及检查方法表 (DBJ15-107-2016)

| 项目         |           |           | 允许偏差（mm）  | 检验方法      |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 构件中心线对轴线位置 | 预制外墙、预制楼梯 |           | ±2        | 尺量检查      |
| 构件标高       | 预制外墙、预制楼梯 |           | ±2        | 水准仪或尺量检查  |
| 构件垂直度      | 预制外墙      | <5m       | 1/1500,≤2 | 经纬仪或全站仪量测 |
|            |           | ≥5m 且<10m |           |           |
|            |           | ≥10m      |           |           |
| 相邻构件平整度    | 预制外墙      | 外露        | ±2        | 钢尺、塞尺量测   |
|            |           | 不外露       |           |           |
| 构件搁置长度     | 梁、板       |           | ±3        | 尺量检查      |
| 支座、支垫中心位置  | 预制外墙、预制楼梯 |           | ±3        | 尺量检查      |
| 外墙接缝       | 宽度        |           | ±3        | 尺量检查      |
|            | 中心线位置     |           |           |           |

#### (7) 标准层分部现场防雷接地验收制度

- 1) 预制构加工验收, 由驻厂建立验收防雷接地设置位置、钢筋焊接长度、

焊接质量等。

2) 标准层砼浇筑前, 由施工单位自检合格后报监理单位验收防雷接地设置位置、钢筋焊接长度、焊接质量等。

3) 标准层装配式构件施工完成后, 由监理单位组织分部分项工程验收。

#### (8) 内隔墙条板验收制度

##### 1) 验收规定

A.装好后墙面腻子应刮平整, 表面无裂缝、起皮等现象。工程验收应符合 GB50300《建筑工程施工质量验收统一标准》。

B、轻骨料混凝土隔墙板安装工程验收应符合 GB50300《建筑工程施工质量验收统一标准》。

C、施工单位提供安装工程质检记录和尺寸偏差记录。

表 2.11 外观质量要求

| 序号 | 项目    | 允许偏差     | 备注 |
|----|-------|----------|----|
| 1  | 长度    | $\pm 5$  |    |
| 2  | 宽度    | $\pm 2$  |    |
| 3  | 厚度    | $\pm 1$  |    |
| 4  | 板面平整度 | $\leq 2$ |    |
| 5  | 对角线差  | $\leq 6$ |    |
| 6  | 侧向弯曲  | L/1000   |    |

表 2.12 尺寸允许偏差

| 序号 | 项目    | 允许偏差     | 备注 |
|----|-------|----------|----|
| 1  | 长度    | $\pm 5$  |    |
| 2  | 宽度    | $\pm 2$  |    |
| 3  | 厚度    | $\pm 1$  |    |
| 4  | 板面平整度 | $\leq 2$ |    |
| 5  | 对角线差  | $\leq 6$ |    |
| 6  | 侧向弯曲  | L/1000   |    |

##### 2) 出厂检验抽样

产品出厂检验外观质量和尺寸检验按 GB2828.1 中正常二次抽样进行, 项目样本按下表进行抽样:

表 2.13 样本取样数量表

| 批量范围 N  | 样本 | 样本大小 |    | 合格判定数 |    | 不合格判定数 |    |
|---------|----|------|----|-------|----|--------|----|
|         |    | n1   | n2 | A1    | A2 | R1     | R2 |
| 151~280 | 1  | 8    |    | 0     |    |        |    |
|         | 2  |      | 8  |       | 1  |        | 2  |

|             |   |    |    |   |    |   |    |
|-------------|---|----|----|---|----|---|----|
| 281~500     | 1 | 13 |    | 0 |    | 3 |    |
|             | 2 |    | 13 |   | 3  |   | 4  |
| 501~1200    | 1 | 20 |    | 1 |    | 3 |    |
|             | 2 |    | 20 |   | 4  |   | 5  |
| 1201~3200   | 1 | 32 |    | 2 |    | 5 |    |
|             | 2 |    | 32 |   | 6  |   | 7  |
| 3201~10000  | 1 | 50 |    | 3 |    | 6 |    |
|             | 2 |    | 50 |   | 9  |   | 10 |
| 10001~35000 | 1 | 80 |    | 5 |    | 9 |    |
|             | 2 |    | 80 |   | 12 |   | 13 |

注：出厂检验项目的样本从上述外观质量和尺寸检验合格的产品中随机抽取，抽样方案按本表中相应项目进行。

#### (9) 装配式标准层联合验收制度

1) 装配式结构、装配式内墙板、机电安装等分部分项工程，建设单位协调设计、监理、施工单位建立样板先行制度。

2) 预制构件吊装前，由总包就吊具、支撑固定用具、钢筋、测量放线位置等验收，验收合格报监理通过方可进行下一步施工。

3) 预制构件吊装就位后，由总包复核构件型号、位置、垂直度、平整度，校验合格后报监理验收。监理验收通过后方可进行下一步施工。第一次构件吊装完成后由甲方组织设计院、监理、总包进行联合验收和总结。

4) 首层砼浇筑前，由总包复核构件位置、垂直度、平整度，经监理验收合格后方可进行砼浇筑施工。

5) 首层拆模完成后，由总包、监理对标准层结构复核墙体位置、平整度、垂直度、砼质量等。第一层标准层拆模后，由甲方组织设计院、监理、总包进行联合验收。对工程设计、施工进行阶段性总结和改进，落实到后续工程的生产，保证工程的顺利进行。

6) 根据装配式建筑施工特点，在首层结构验收、样板先行制度的基础上，建立分部分项工程验收制度，及时组织参建各方进行工程验收，验收流程如下：

构件进场验收--吊装前的现场准备验收(联合)--首次构件吊装问题汇总(联合)--首层构件吊装验收(联合)--首层拆模后验收(联合)--分部分项工程验收。

针对以上各个装配式建筑验收制度，验收过程中发现的问题需及时反馈总结，并在后续施工过程中不断改进和完善。

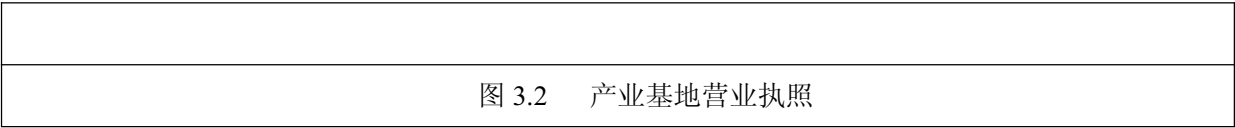
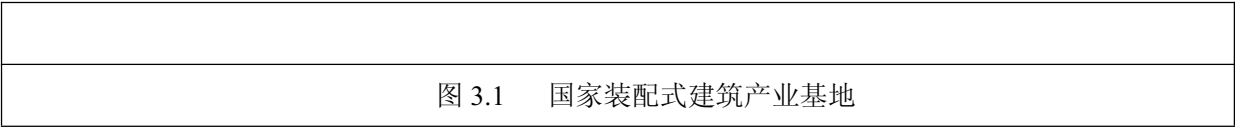
# 三 生产篇

## 3.1 生产概况

### 3.1.1 企业简介

本项目的 PC 构件生产基地为\*\*\*\*\*。公司位于\*\*\*\*\*，规划总用地约 9.36 万平方米，总建筑面积\*\*\*平方米。公司主要生产预制混凝土构件（PC 构件），工厂化 PC 构件正常生产能力 10 万 m3/年；业务覆盖整个珠三角区域的所有产业化项目。

荣获为家装配建筑产业基地称号，基地牌匾及营业执照见下图。

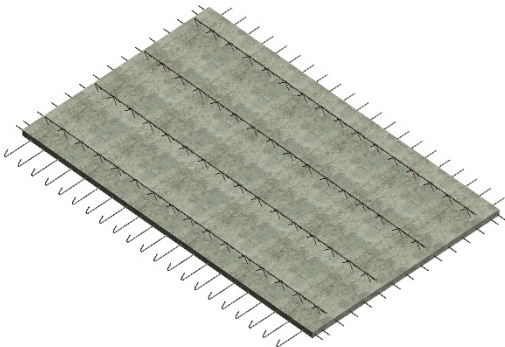
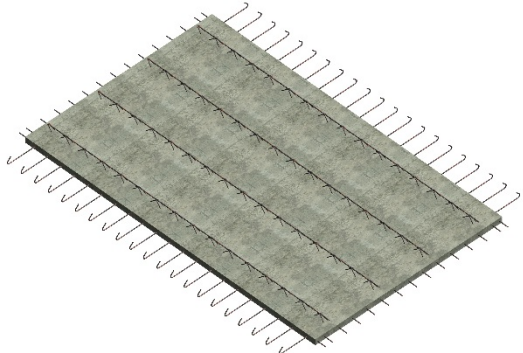
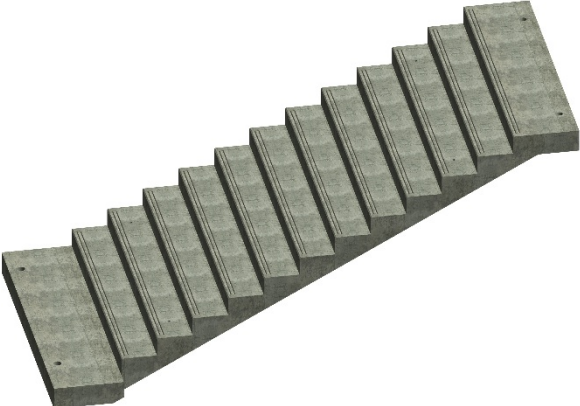
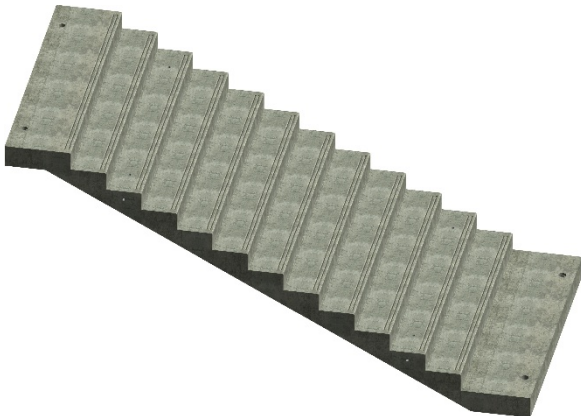
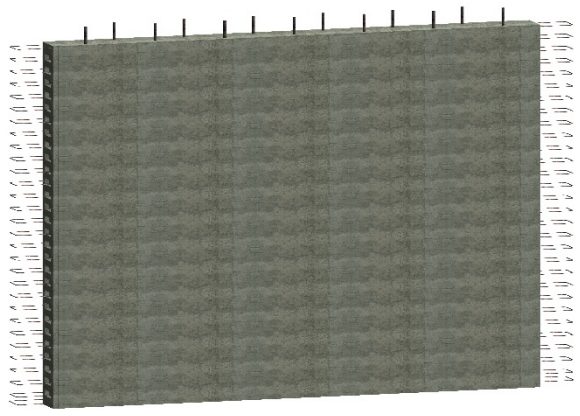


### 3.1.2 物联网生产

生产阶段采用物联网技术（如 RFID 技术、二维码技术等），信息化软件，建立预制构件（钢构件）生产管理信息系统，每个预制构件（钢构件）有唯一的身份标识，建立预制构件（钢构件）生产信息库，用于记录预制构件（钢构件）生产关键信息，追溯、管理预制构件（钢构件）的生产质量，生产进度，实现生产自动化和智能化；【根据实际情况判断】

## 3.2 预制构件编号和数量

本项目采用的预制构件种类有：预制叠合板、预制楼梯、预制柱、预制铰接柱、预制固接空心柱、预制混凝土板等。

|                                                                                     |                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|    |    |
| <p>图 3.3 叠合板单向板 (YLB)</p>                                                           | <p>图 3.4 叠合板双向板 (带弯钩) (YLB)</p>                                                      |
|   |   |
| <p>图 3.5 叠合板双向板 (两边弯钩) (YLB)</p>                                                    | <p>图 3.6 预制楼梯 (带挑耳) (YLT)</p>                                                        |
|  |  |
| <p>图 3.7 预制楼梯 (YLT)</p>                                                             | <p>图 3.8 预制墙 (YWQ)</p>                                                               |

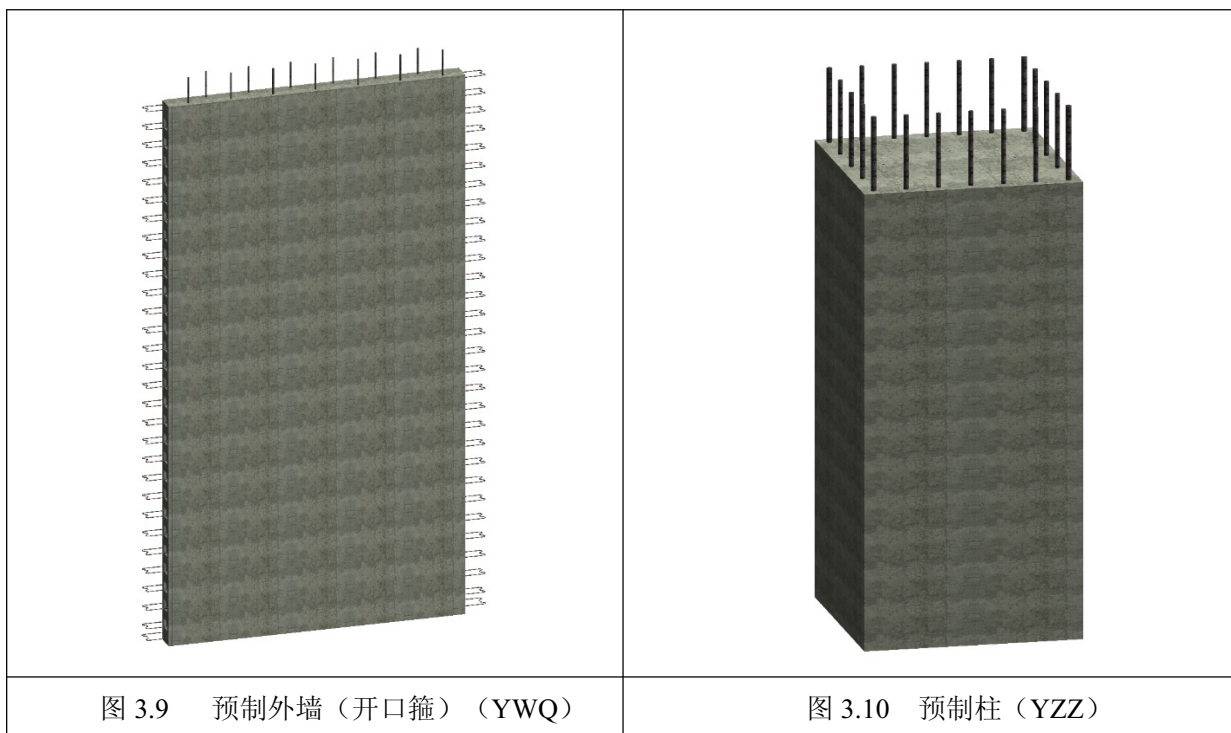
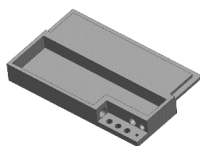
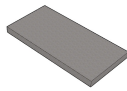


表 3.1 预制构件数量统计表

| 装配式构件类型 |    | 预制沉箱                                                                                | 预制叠合楼板                                                                              | 预制外墙板<br>(含预制飘窗)                                                                     | 预制楼板                                                                                  |  |
|---------|----|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 构件编号    |    | YCX                                                                                 | DLB                                                                                 | YWQ                                                                                  | YLB                                                                                   |  |
| 三维示意图   |    |  |  |  |  |  |
| 楼栋      | 层数 | 2F~5F                                                                               | 2F~RF                                                                               | 1F                                                                                   | 2F~5F                                                                                 |  |
| 2#      | 5  | 12                                                                                  | 12                                                                                  | 12                                                                                   | 12                                                                                    |  |
| 3#      | 6  | 50                                                                                  | 50                                                                                  | 50                                                                                   | 50                                                                                    |  |
| 4#      | 6  | 60                                                                                  | 60                                                                                  | 60                                                                                   | 60                                                                                    |  |
| 5#      | 6  | 36                                                                                  | 36                                                                                  | 36                                                                                   | 36                                                                                    |  |
| 6#      | 6  | 48                                                                                  | 48                                                                                  | 48                                                                                   | 48                                                                                    |  |
| 7#      | 6  | 32                                                                                  | 32                                                                                  | 32                                                                                   | 32                                                                                    |  |
| 合计      | 6  | 20                                                                                  | 194                                                                                 | 12                                                                                   | 36                                                                                    |  |

### 3.3 预制构件标识及供货要求

#### 3.3.1 标识要求

预制构件编号原则：预制外墙板 YWQ，预制叠合板 YLB，预制楼梯 YLT，预制柱 YZZ，预制固结空心柱 YGZ，预制铰接柱 YJZ，预制混凝土板 YZB。

本工程预制构件 100%进行产品标示，标示方法为：楼号-层数-构件名称-生产流水号-生产信息等。

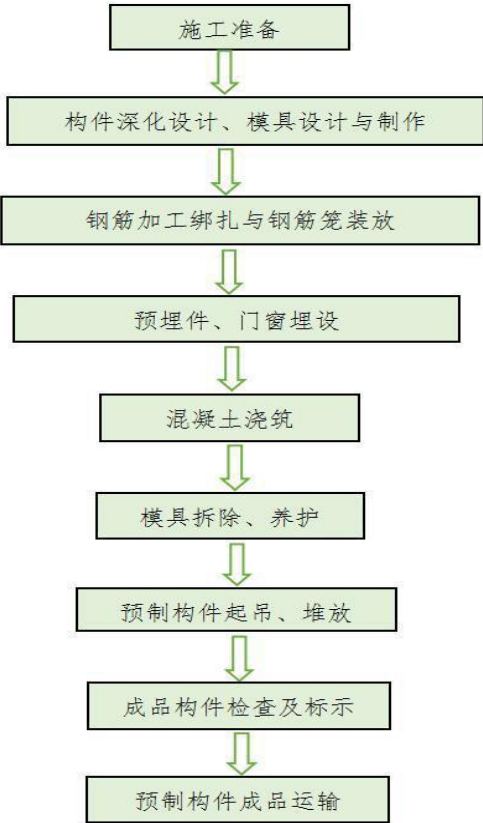
3.3.2 供货要求

构件质量进行全过程管理，对厂家要求其构件质量终身负责。

为保证构件的及时供应，工程开工前，根据项目总体进度计划编制构件总体需求计划，并以此确定模板配置方案，指导构件生产。施工过程中，项目部至少提前 7 天发送构件进场计划表，标明构件名称、类型、数量、使用部位和到场时间，考虑到运输条件限制，预制构件的生产应保证现场至少有一层标准层的库存量（工厂生产构件到安装时间间隔至少 15 天以上）。同时，应定期将构件实际供应情况与总体需求计划进行比较，以便及时调整构件生产安排，避免造成延误。工厂的生产、验收均制定了相应的操作手册和工作制度。

3.4 预制构件生产工艺流程

工厂的生产、验收均制定了相应的操作手册和工作制度。在生产过程中，派一名监理负责全程监管并随时反馈生产情况。



预制构件生产工艺流程

### 3.4.1 生产施工准备

(1) 预制构件制作前应进行深化设计，深化设计文件应包括下列内容：

1) 预制构件平面和立面布置图；预制构件模板图、配筋图、材料和配件明细表；预埋件布置图和构造详图；

2) 计算书--包括脱模、翻转、吊装等过程的承载力和变形验算。

(2) 施工前，应由设计单位与总承包单位、构件预制单位等单位对深化设计文件进行会审，深化设计文件应经施工图设计单位批准后实施。

(3) 采购预制构件生产所需要各种原材料，并要求原材料具有相应的产品合格证、出厂检验报告。

(4) 预制构件在制作前，应对其技术要求和质量标准进行技术交底，并应编制生产方案；生产方案应包括生产计划及生产工艺、模具方案及模具计划、技术质量控制措施、成品保护及运输方案等内容。

### 3.4.2 模具的设计与制作

(1) 模具的设计与材料选用要求

1) 模具的制作材料宜优先选用钢材，所用材料应有出厂合格证并符合国家现行验收标准；

2) 模具应具有足够的刚度、强度和平整度，在运输、存放过程中应采取措施防止其变形、受损，存放模具的场地应坚实、无积水；

(2) 预制构件的模具设计直接影响到预制构件的外观质量，由机械设计工程师根据拆解的构件单元设计图进行模具设计，模具多数为组合式台式钢模具，模具应具有必要的刚度和精度，既要方便组合以保证生产效率，又要便于构件成型后的拆模和构件翻身，图纸一般包括平台制作图、边模制作图、零配件图、模具组合图，复杂模具还包括总体或局部的三维图纸。

(3) 预制构件模具底模通常采用厚钢板，主肋采用槽钢；边模采用厚钢板做面板，槽钢做肋，支撑采用槽钢或角钢制作，边模与底模采用螺栓连接固定。

(4) 预制构件模板设计采用共模技术，即生产同类型的预制构件共用一套底模和边模，而预埋件和门窗根据预制构件设计图纸进行局部的改模。采用共模技术遵循的原则：预制构件的形状相似；满足预制构件的生产周期；方便预制构件的生产，防止因共模而产生过度占用吊机。

(5) 模具的拼装：根据预制构件图纸，进行模具的拼装，模具拼装严格遵循《混凝土结构施工质量验收规范》（GB50204）规范。



图 3.11 预制构件模具拼装

### 3.4.3 钢筋加工绑扎与钢筋笼装放

#### (1) 钢筋下料

钢筋弯切加工，应符合国家现行《混凝土结构用成型钢筋》（JG/T226）的规定，通常钢筋下料长度为预制构件尺寸减去保护层，预制构件的保护层通常为15—30mm，同时为了达到节约材料的目的，钢筋下料时除加强钢筋外必须尽量减少同一部位钢筋的重叠。

#### (2) 钢筋绑扎

为达到预制构件清水混凝土的目的，钢筋绑扎尺寸要保证模板安装后的钢筋保护层符合施工规范要求，绑扎钢筋的绑扎丝多余的部分应向构件的内侧弯折，避免因外露形成锈斑，影响混凝土外观质量。



图 3.12 预制构件钢筋绑扎

### (3) 保护层垫块

1) 保护层垫块宜采用塑料类垫块，且应与钢筋笼绑扎牢固；垫块按梅花状布置，间距不宜大于 600 mm。

2) 为保证预制构件达到清水混凝土标准，同时加强钢筋骨架稳定，对常规的保护层垫块进行了改进，平板的垫块改为正四棱台形；立面的垫块，改卡口为半圆形，可将钢筋卡在半圆内，再用绑扎丝扎牢。

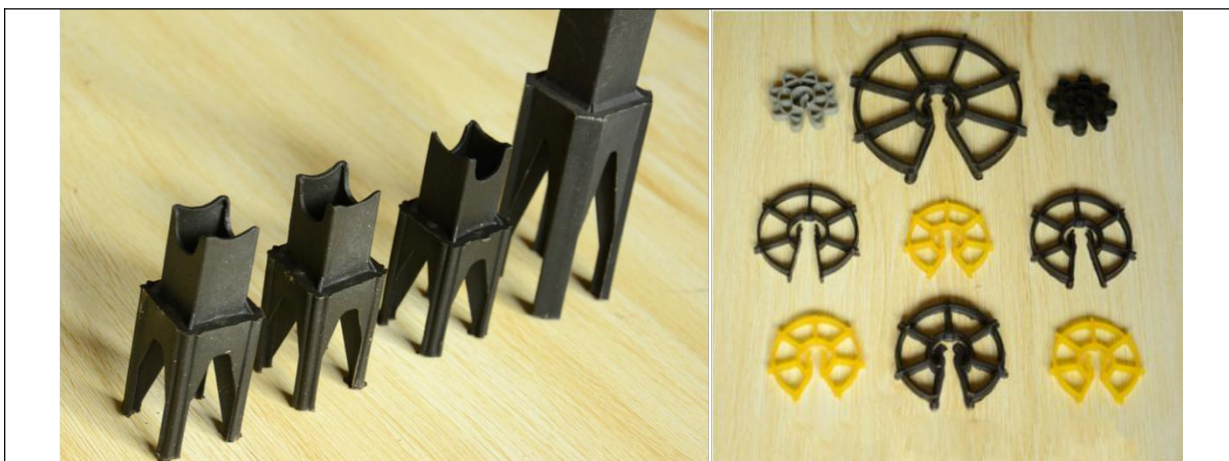


图 3.13 预制构件钢筋保护层垫块

### 3.4.4 钢筋笼装放

1) 钢筋笼入模时，应采取措施防止变形，入模后的钢筋笼应按图纸要求检查钢筋位置、直径、间距、保护层厚度等。

2) 钢筋笼使用吊机吊运, 在吊运过程中, 防止撞击, 吊入操作区域时, 要用支撑架稳定, 防止钢筋笼扭曲变形, 吊机吊运钢筋笼应轻轻放入模具内, 发现问题之处, 应及时对钢筋笼进行整改, 严禁对钢筋笼乱敲乱打, 强行进入模具。

#### 3.4.5 预埋件埋设

1) 严格按照设计图纸进行施工, 保证预埋件的型号、规格、数量与图纸完全符合, 并保证预埋件的安装偏差在规范范围内。

2) 对构件的预埋件、预留孔、伸出钢筋, 应在模具相应位置制作固定支架。

3) 预埋件的固定钢筋: 要求平直、无变形、扭曲, 固定时螺栓一定要拧紧, 防止走位。

4) 固定预埋件的配件及安装方法: 安装前, 清理干净石渣, 并打好脱模剂, 安装时用螺丝拧紧预埋件的配件, 检查该固定配件的位置及尺寸等是否准确。

#### 3.4.6 混凝土浇筑

预制构件的混凝土我公司尽量做到与主体结构砼生产厂家一致。严格按设计及规范要求进行砼试配, 砼厂将严格按配合比设计要求确定施工配合比。

##### 1) 浇筑前的技术准备工作

现场预拌混凝土与预制构件加工所用混凝土尽量采用相同的供应厂家, 并对剪力墙、现浇楼板等构件使用的混凝土配合比进行协调管理。每车运送到现场的混凝土都进行塌落度检测, 不合格的混凝土禁止浇筑。混凝土 28 天标准试块制作时应通过监理员、质检员现场见证取样。标准试块的数量应符合国家现行有关标准的规定。混凝土浇筑前应对模具、支架、钢筋和埋件等作检查, 并填写隐蔽工程验收单。

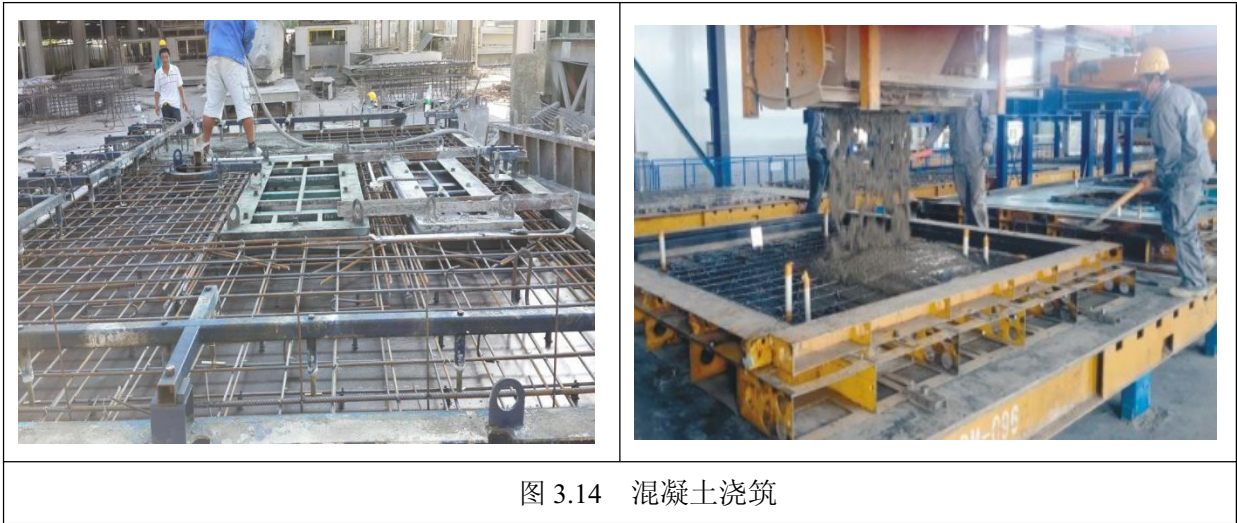
2) 混凝土振捣应符合以下要求: 1) 插入式振动器移动间距不应超过振动器作用半径的 1.5 倍, 与侧模应保持 50~100mm 的距离, 插入下层混凝土深 50~100mm; 2) 平板式振动器的移动间距宜覆盖已振实部分不小于 100mm;

3) 附着式振动器的间距应根据构件形状及振动器(振动棒)性能等情况经过试验确定;

4) 混凝土振捣应达到混凝土停止下沉, 不再冒出气泡, 表面呈现平坦、泛浆的要求。

混凝土的养护。自然淋水养护时, 应指定专人定期浇水, 对已充分湿润的构

件应使用湿麻包、塑料膜等材料及时覆盖。本项目要求预制构件出厂时，混凝土龄期不得低于 **14d**、抗压强度实测值不得低于设计要求的 **75%**。



### 3.4.7 模具拆除

1) 预制构件脱模起吊时的混凝土强度应符合设计和规范要求，当构件混凝土强度达到设计强度的 **30%**并不低于 **C15** 时，可以拆除边模，构件翻身强度不得低于设计强度的 **75%**，且不低于 **C20**，经过复核满足翻身和吊装要求时，允许将构件翻身和起吊，当构件强度大于 **C15**，低于 **75%**时，应和模具平台一起翻身，不得直接起吊构件翻身。

2) 拆卸大块模板时，必须用吊车配合平衡后才可拆卸。

3) 拆卸下来的螺丝配件等，必须按规定放在指定地点，并及时进行清理干净；旁板与内胆模须稳妥放有木方垫起的地上，并及时进行清理干净；拆模过程中，防止因重击导致模具变形；拆卸模板时要避免产品崩角。



### 4) 预制构件“水洗面”技术

为满足预制构件与现浇结构连接的需要，在混凝土凝固前，对预制构件相应的连接部位表面进行水洗处理，将骨料外露  $1/3\sim 1/2$ ，并且不扰动构件混凝土，最终实现新旧混凝土相互咬合形成整体。表面前处理：在涂刷混凝土表面缓凝剂前，对预制构件的模板进行清洁并保证模具的干燥，通常需要 15 至 20 分钟进行模具的干燥。构件脱模后采用水枪冲洗露出表面石子，直至骨料外露  $1/3\sim 1/2$ ，形成毛面以增强与现浇混凝土的粘结力。

#### 3.4.8 预制构件起吊

1) 预制构件的混凝土达到规范强度后，方可对预制构件进行起吊，防止因吊装造成对预制构件的破坏。

2) 应合理设定预制构件吊点位置。吊点可设预埋吊钩（环）或可拆卸的埋置式接驳器，应确保产品所有预埋件定位装置、拉杆及螺栓等物料全部拆卸完毕后方可进行产品起吊程序。

3) 起吊时必须保证吊链与产品重心呈垂直状态，并使产品平行脱离模具，且吊车起吊速度应均匀缓慢，以免产品拉裂、扭曲等。



图 3.16 预制构件起吊

#### 3.4.9 预制构件堆放

1) 堆放场地必须清理干净，插放脚架必须设计合理及牢固。

2) 靠放时应有牢固的产品座架，两侧要对称。

3) 楼梯类构件一般应采用叠层平放，最多堆放层数一般不超过 4 层，每层应用垫木或混凝土试块隔开，且应上下对齐，在一条垂直线上。

4) 产品堆放时应注意构件类型和型号分区堆放，堆放场地应平整坚实，堆

放应满足地基承载力、构件承载力和防倾覆等要求。每件构件之间应留有一定的距离及合适的通道。

5) 拆模起吊至堆场的成品，须进行为期不少于四天的潮湿自然养护(洒水)。



图 3.17 预制构件成品的堆放及养护

### 3.5 成品构件检查

1) 对非标准层产品或第一次生产的标准层产品，建立首件检查制度。首件构件脱模后，应由质量检验部门对该产品进行全面的外观与尺寸检查，经检查合格，质量检验部门同意后，方可成批生产。

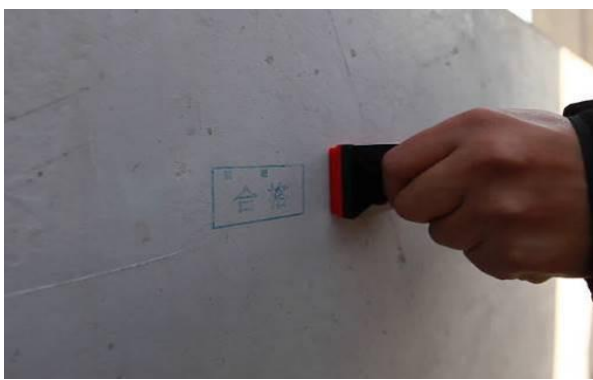
2) 对每一件构件成品，必须进行外观检查。目测构件的混凝土是否振捣密实，有无露筋和影响结构使用性能的蜂窝、空洞和裂缝等，如有缺陷部位，应按照预制构件修补方案进行修补，修补完成后由质量检验部门检查是否合格。

### 3.6 构件标示和成品保护

#### 3.6.1 预制构件标识

为了便于构件安装和装车运输时快速找到构件，利于质量追溯，明确各个环节的质量责任，便于生产现场管理，本工程预制构件设置完整的明显标识；构件脱模并验收合格后在构件的醒目的位置进行标识，构件标识的内容包括项目名称、构件编号、生产时间、重量和“合格”字样；构件标识用水性环保涂料或塑料贴膜等可清除材料具体做法如下：

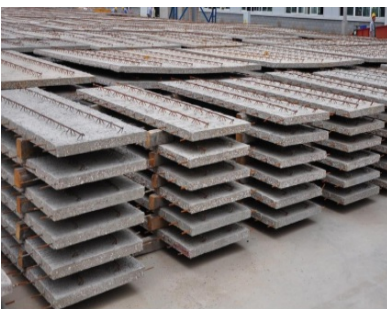
预制构件编号方法：项目名称-构件类型-楼号-层数-构件编号-生产日期-构件重量等，如 A05-YT-1-11-YT2-2017-03-23。

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |                            |      |      |          |      |            |        |                  |                            |              |            |         |             |               |                 |      |          |      |         |              |    |      |      |          |      |           |     |         |      |       |                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------|------|----------|------|------------|--------|------------------|----------------------------|--------------|------------|---------|-------------|---------------|-----------------|------|----------|------|---------|--------------|----|------|------|----------|------|-----------|-----|---------|------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 图 3.18 预制构件成品检查及标识                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 图 3.19 预制外墙                                                                         |                            |      |      |          |      |            |        |                  |                            |              |            |         |             |               |                 |      |          |      |         |              |    |      |      |          |      |           |     |         |      |       |                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                            |      |      |          |      |            |        |                  |                            |              |            |         |             |               |                 |      |          |      |         |              |    |      |      |          |      |           |     |         |      |       |                                                                                      |
| 图 3.20 预制楼梯                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 图 3.21 预制叠合板                                                                        |                            |      |      |          |      |            |        |                  |                            |              |            |         |             |               |                 |      |          |      |         |              |    |      |      |          |      |           |     |         |      |       |                                                                                      |
| <p>构件出厂质量要求</p> <table border="1"><thead><tr><th>项目</th><th>允许偏差</th><th>检验方法</th></tr></thead><tbody><tr><td rowspan="2">预留钢筋</td><td>中心线位置 ±5</td><td rowspan="2">钢尺检查</td></tr><tr><td>外露长度 +5, 0</td></tr><tr><td rowspan="3">钢筋连接套管</td><td>中心线位置(柱、梁、墙板) ±3</td><td rowspan="3">钢尺检查<br/>拉水平线、竖直线，钢尺测量两端垂直度</td></tr><tr><td>中心线位置(楼梯) ±5</td></tr><tr><td>安装垂直度 1/40</td></tr><tr><td rowspan="2">钢筋保护层厚度</td><td>柱、梁 +10, -5</td><td rowspan="2">钢尺或保护层厚度测定仪测量</td></tr><tr><td>楼板、外墙板楼梯 +5, -3</td></tr><tr><td rowspan="2">预埋钢板</td><td>中心线位置 ±2</td><td rowspan="2">钢尺检查</td></tr><tr><td>安装平整度 2</td></tr><tr><td>预埋管、预留孔中心线位置</td><td>±2</td><td>钢尺检查</td></tr><tr><td rowspan="2">预埋吊环</td><td>中心线位置 ±5</td><td rowspan="2">钢尺检查</td></tr><tr><td>外露长度 +5~0</td></tr><tr><td rowspan="2">预留洞</td><td>中心线位置 2</td><td rowspan="2">钢尺检查</td></tr><tr><td>尺寸 ±2</td></tr></tbody></table> | 项目                                                                                  | 允许偏差                       | 检验方法 | 预留钢筋 | 中心线位置 ±5 | 钢尺检查 | 外露长度 +5, 0 | 钢筋连接套管 | 中心线位置(柱、梁、墙板) ±3 | 钢尺检查<br>拉水平线、竖直线，钢尺测量两端垂直度 | 中心线位置(楼梯) ±5 | 安装垂直度 1/40 | 钢筋保护层厚度 | 柱、梁 +10, -5 | 钢尺或保护层厚度测定仪测量 | 楼板、外墙板楼梯 +5, -3 | 预埋钢板 | 中心线位置 ±2 | 钢尺检查 | 安装平整度 2 | 预埋管、预留孔中心线位置 | ±2 | 钢尺检查 | 预埋吊环 | 中心线位置 ±5 | 钢尺检查 | 外露长度 +5~0 | 预留洞 | 中心线位置 2 | 钢尺检查 | 尺寸 ±2 |  |
| 项目                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 允许偏差                                                                                | 检验方法                       |      |      |          |      |            |        |                  |                            |              |            |         |             |               |                 |      |          |      |         |              |    |      |      |          |      |           |     |         |      |       |                                                                                      |
| 预留钢筋                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 中心线位置 ±5                                                                            | 钢尺检查                       |      |      |          |      |            |        |                  |                            |              |            |         |             |               |                 |      |          |      |         |              |    |      |      |          |      |           |     |         |      |       |                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 外露长度 +5, 0                                                                          |                            |      |      |          |      |            |        |                  |                            |              |            |         |             |               |                 |      |          |      |         |              |    |      |      |          |      |           |     |         |      |       |                                                                                      |
| 钢筋连接套管                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 中心线位置(柱、梁、墙板) ±3                                                                    | 钢尺检查<br>拉水平线、竖直线，钢尺测量两端垂直度 |      |      |          |      |            |        |                  |                            |              |            |         |             |               |                 |      |          |      |         |              |    |      |      |          |      |           |     |         |      |       |                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 中心线位置(楼梯) ±5                                                                        |                            |      |      |          |      |            |        |                  |                            |              |            |         |             |               |                 |      |          |      |         |              |    |      |      |          |      |           |     |         |      |       |                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 安装垂直度 1/40                                                                          |                            |      |      |          |      |            |        |                  |                            |              |            |         |             |               |                 |      |          |      |         |              |    |      |      |          |      |           |     |         |      |       |                                                                                      |
| 钢筋保护层厚度                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 柱、梁 +10, -5                                                                         | 钢尺或保护层厚度测定仪测量              |      |      |          |      |            |        |                  |                            |              |            |         |             |               |                 |      |          |      |         |              |    |      |      |          |      |           |     |         |      |       |                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 楼板、外墙板楼梯 +5, -3                                                                     |                            |      |      |          |      |            |        |                  |                            |              |            |         |             |               |                 |      |          |      |         |              |    |      |      |          |      |           |     |         |      |       |                                                                                      |
| 预埋钢板                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 中心线位置 ±2                                                                            | 钢尺检查                       |      |      |          |      |            |        |                  |                            |              |            |         |             |               |                 |      |          |      |         |              |    |      |      |          |      |           |     |         |      |       |                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 安装平整度 2                                                                             |                            |      |      |          |      |            |        |                  |                            |              |            |         |             |               |                 |      |          |      |         |              |    |      |      |          |      |           |     |         |      |       |                                                                                      |
| 预埋管、预留孔中心线位置                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ±2                                                                                  | 钢尺检查                       |      |      |          |      |            |        |                  |                            |              |            |         |             |               |                 |      |          |      |         |              |    |      |      |          |      |           |     |         |      |       |                                                                                      |
| 预埋吊环                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 中心线位置 ±5                                                                            | 钢尺检查                       |      |      |          |      |            |        |                  |                            |              |            |         |             |               |                 |      |          |      |         |              |    |      |      |          |      |           |     |         |      |       |                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 外露长度 +5~0                                                                           |                            |      |      |          |      |            |        |                  |                            |              |            |         |             |               |                 |      |          |      |         |              |    |      |      |          |      |           |     |         |      |       |                                                                                      |
| 预留洞                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 中心线位置 2                                                                             | 钢尺检查                       |      |      |          |      |            |        |                  |                            |              |            |         |             |               |                 |      |          |      |         |              |    |      |      |          |      |           |     |         |      |       |                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 尺寸 ±2                                                                               |                            |      |      |          |      |            |        |                  |                            |              |            |         |             |               |                 |      |          |      |         |              |    |      |      |          |      |           |     |         |      |       |                                                                                      |
| 图 3.22 质量要求                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 图 3.23 验收标记                                                                         |                            |      |      |          |      |            |        |                  |                            |              |            |         |             |               |                 |      |          |      |         |              |    |      |      |          |      |           |     |         |      |       |                                                                                      |

### 3.6.2 预制构件堆放

表 3.2 预制构件堆放保护措施

|        |       |      |
|--------|-------|------|
| 预制构件种类 | 存放示意图 | 注意事项 |
|--------|-------|------|

| 预制构件种类 | 存放示意图                                                                               | 注意事项                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 预制外挂墙板 |    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1、放置外墙挂板构件时，必须先锁紧固定销，然后在拆除吊具锁扣；</li> <li>2、认真检查斜铁是否锁紧，放置因斜铁未锁紧，而造成外墙挂板歪倒损坏；</li> <li>3、外墙挂板存放采用限位器：左右限位可防倾覆、底部拖高可防积水，确保构件存放过程中的安全及质量。</li> </ol>                                                                                                                                              |
| 叠合楼板   |    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1、存放楼板长度不超过木方长度+500mm；</li> <li>2、楼板居中放置在木方上；</li> <li>3、楼板堆码严格按照堆码原则执行；</li> <li>4、楼板长度<math>\leq 4\text{m}</math>，使用2根木方，楼板两端悬挑<math>\leq 650\text{mm}</math>；</li> <li>5、楼板长度<math>&gt; 4\text{m}</math>，使用3根木方，位置为两端悬挑<math>\leq 650\text{mm}</math>各放1根，然后在两根中间居宽度中间放一根，楼板居中。</li> </ol> |
| 预制楼梯   |  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1、现场堆码不应高于4层叠放；</li> <li>2、堆放场地需硬化、找平，落位前放置木方，达到成品保护；</li> <li>3、预制楼梯需踏步正面向上堆放，避免吊装翻转。</li> </ol>                                                                                                                                                                                             |
| 预制柱    |  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1、现场堆码不应高于3层叠放；</li> <li>2、堆放场地需硬化、找平，落位前放置木方，达到成品保护；</li> <li>3、层间用100*100*500mm木方隔开。</li> </ol>                                                                                                                                                                                             |

### 3.6.3 成品保护措施

- 1) 预制构件的生产防止构件表面及预埋管线的污染及破损的措施；
- 2) 预制构件模具拆除阶段，拆卸大块模板时，必须用天车配合平衡后才可拆卸；

- 3) 预制外墙板饰面砖、石材、涂刷表面可采用贴膜或用其它专业材料保护;
- 4) 现场预制构件堆放处, 2m 内不应进行电焊、气焊作业;
- 5) 预制构件暴露在空气中的预埋铁件应涂抹防锈漆, 防止产生锈蚀; 预埋螺栓孔应用海绵棒进行填塞, 防止混凝土浇捣时将其堵塞;
- 6) 预制构件堆放及吊装阶段, 应避免损伤保护膜、确保保护膜的完整无裸露并用木条扣在容易破损;
- 7) 预制楼梯安装后, 踏步口宜铺设木条或其他覆盖形式保护。

## 3.7 运输

### 3.7.1 运输方式

采用专用平板挂车运输, 预制外墙(凸窗)采用竖直立放运输, 且采用足够刚度和防止倾倒的专用托架固定牢固。

预制构件采用平放运输, 放置时构件底部设置通长木条, 并用紧绳与运输车固定。运输预制构件时, 车启动应慢, 车速应匀, 转弯变道时要减速, 以防墙板倾覆。

预制构件在运输过程中, 构件与刚性搁置点处宜填塞柔性垫片;

### 3.7.2 运输路线

(1) 运输过程中充分考虑禁运路段, 涵洞、高架桥等限高、限重、限宽等障碍, 并考虑路面综合状况, 选择路面较平、较宽、畅道路段进行运输, 以避免预制构件受到较大颠簸、摇晃等影响。运输时间选择晚上进行, 以避免城市拥堵。

(2) 运输线路: 厂家→项目部, 全程约 95km, 项目部协同预制构件厂提前一个月到交通局备案。



图 3.24 预制构件成品运输示意图

(3) 通过高德地图和实际运输道路实地查勘,对预制构件经生产基地运往项目地路线准备三种方案,所过道路、桥梁级别均满足构件运输车辆承载力要求。

| 序号 | 路线                                 | 路程      | 时间         |
|----|------------------------------------|---------|------------|
| 1  | 从东莞企石镇,东莞大堤、东江大道、G94 珠三角环线高速、朱村大道东 | 61.9 公里 | 1 小时 16 分钟 |
| 2  | 从东莞企石镇,东莞大堤、石湾大道、G35 济广高速          | 65.7 公里 | 1 小时 17 分钟 |
| 3  | 从东莞企石镇,东莞大堤、石湾大道、广汕公路              | 60.4 公里 | 1 小时 33 分钟 |

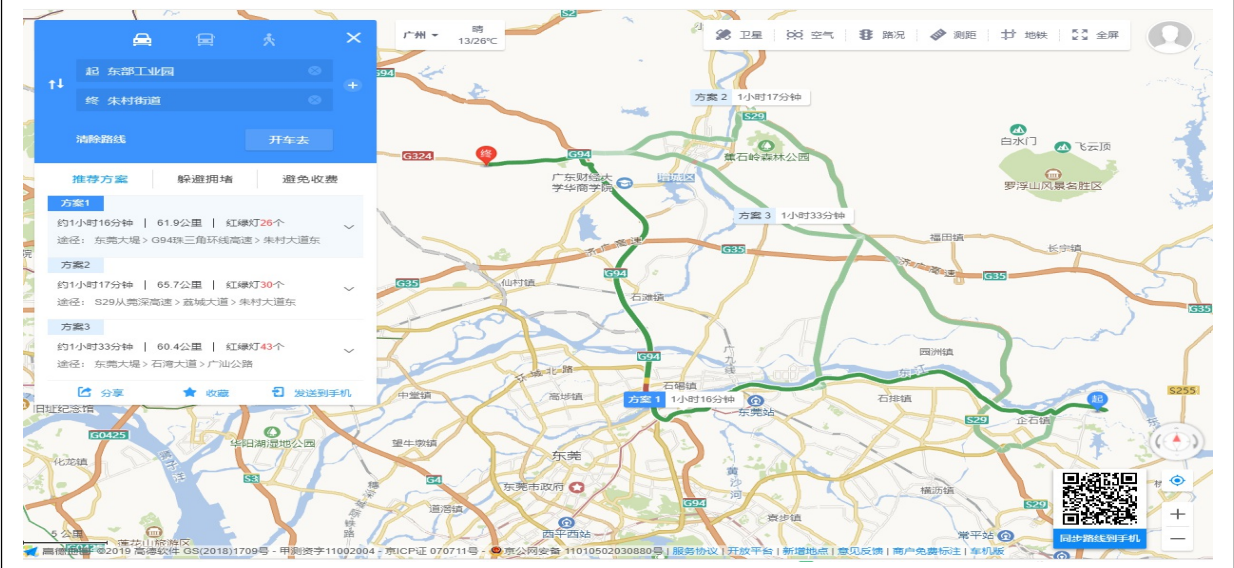


图 3.25 PC 构件运输路线图

### 3.7.3 构件装车与卸货

- (1) 在吊装作业时必须明确指挥人员,统一指挥信号。
- (2) 不同构件应按尺寸分类叠放。

(3) 装车时先在车厢底板上做好支撑与减震措施，以防构件在运输途中因震动而受损，如装车时先在车厢底板上铺两根 100mm×100mm 的通长木方，木方上垫 15mm 以上的硬橡胶垫或其它柔性垫。

(4) 上下构件之间必须有防滑垫块，上部构件必须绑扎牢固，结构构件必须有防滑支垫。

(5) 构件运进场地后，应按规定或编号顺序有序地摆放在规定的位置，场内堆放地必须坚实，以便防止不沉和使构件变形。

(6) 堆码构件时要码靠稳妥，垫块摆放位置要上下对齐，受力点要在一条线上。

(7) 装卸构件时要妥善保护，必要时采取软质吊具。

(8) 随运构件（节点板、零部件）应设标牌，标明构件的名称、编号。

(9) 各类构件运输方式如下：

#### 1、预制外墙板

采用竖立运输，为防止运输过程中构件的损坏，设计专门的运输架，采用型钢制作 U 型支架，并在支架上设置通常的橡胶垫，保证墙板装饰面与橡胶垫接触良好，预制构件与支架以及运输车辆都要进行可靠的固定。





图 3.26 预制外墙板运输

## 2、预制柱

采用平方运输下垫木枋 50\*1100，柱子放在上面；为了防止运输过程中的碰撞，用麻绳对每根柱用捆绑稳住，柱子与柱子之间隔着麻绳，减少碰撞。



图 3.27 预制柱运输

## 3、预制楼梯

预制楼梯采用平方躺式运输；不宜超过三层，每层之间用木方做支撑，且木方要对齐；用钢丝绳加紧固器绑牢。为防止运输过程中构件的损坏，构件应放置

在枕木上，预制构件与枕木，以及运输车辆都要进行可靠的固定。



图 3.28 预制楼梯运输

#### 4、预制叠合板

预制叠合板采用平方躺式运输；不宜超过六层，每层之间用木方做支撑，且木方要对齐；用钢丝绳加紧固器绑牢。构件应放置在枕木上，预制构件与枕木，以及运输车辆都要进行可靠的固定。



图 3.29 预制叠合板运输

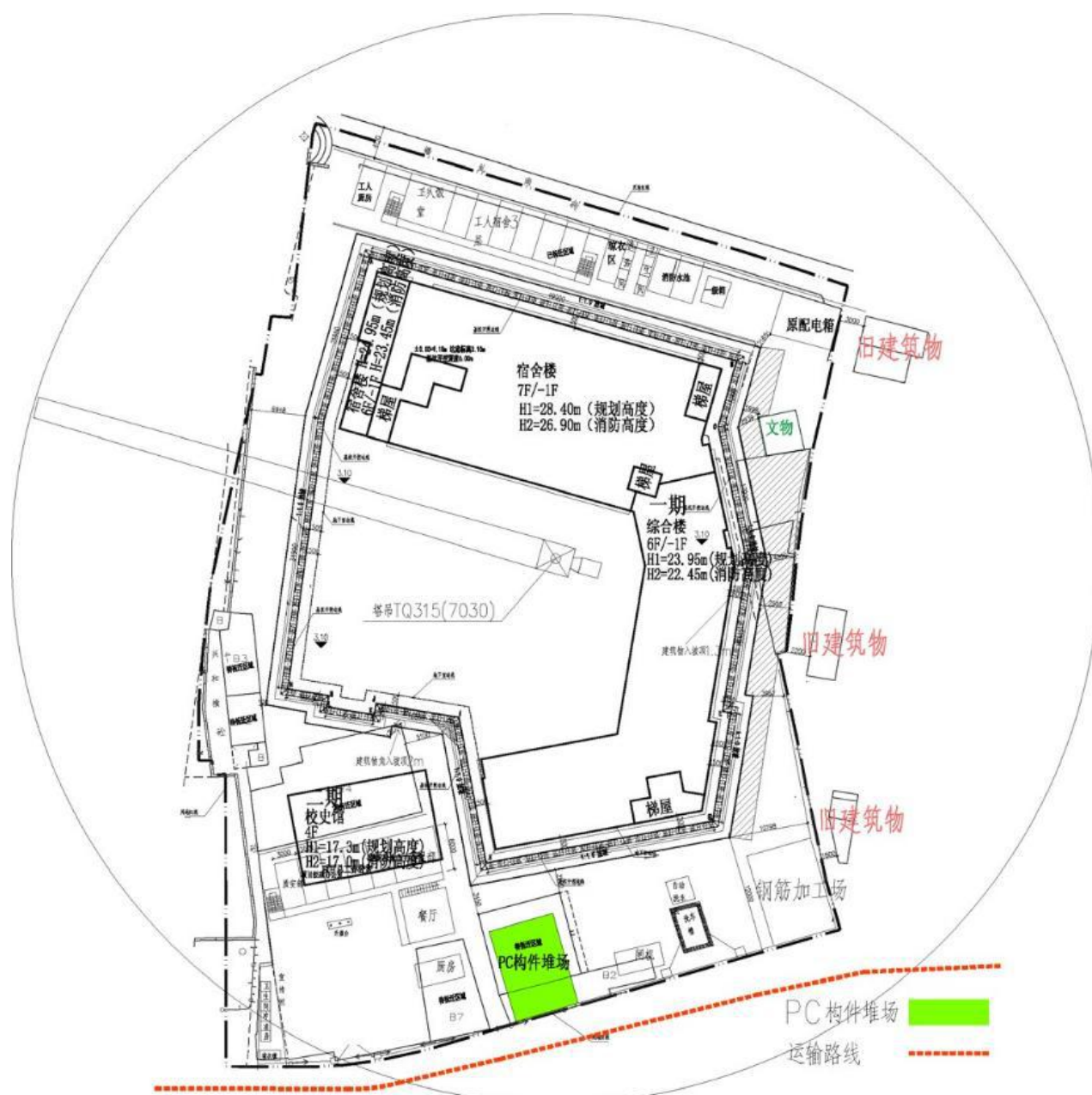
## 四 施工篇

### 4.1 施工总平及计划

#### 4.1.1 施工总平

##### (1) 场内运输

构件运输车辆从南侧临时市政路进出施工现场，工地内形成完整的交通运输路线，预制构件运输车沿指示线路行走，在指定位置吊运构件。



在施工现场南侧开设工地大门，地下室周边基坑回填后形成一条临时施工道

路，施工道路必须平整坚实，并有足够的路面宽度和拐弯半径。本工程施工道路为单向车道，场地内施工通道 200 厚 C30 砼，300 厚水泥石粉垫层，宽度 5m。环绕整个场地一周（周长约 600 米），最高车速 15km/h；

部分消防车道兼做临时施工通道，加固方式采用地下室支模钢管架（独立支撑），与地下室其他大面满堂脚手架分开搭设，不拆模。同时，地下回顶区域在地面部分设置整体式围栏，防止车辆随意穿行。

## （2）预制构件堆场

拟设置 1 个预制 PC 构件专用堆场，（预制柱等大型构件堆场以厂家板车根据现场实际情况灵活设置动态堆场）；存储量均为对应塔楼二层标准层的预制构件需求量。预制构件堆场、运输车停车起吊点均在塔吊可吊范围内。

每种构件类型必须在专属区域进行堆放及吊装，避免二次倒运。堆放场地应平整坚实，设有排水措施。每隔 2~3 堆垛设一条纵向通道，每隔 30m 设一条 1m 宽的横向通道。构件堆放必须有一定挂钩和绑扎操作的空间。

堆放场地所在区域地下室顶板采取结构设计加强措施，并保留堆场范围内结构板相关部位的原支撑架体。

## 4.1.2 进度计划

### （1）标准层计划

首个标准层，考虑首个标准层铝模、装配式吊装等作业不熟练，按 12 天计划，第二个标准层按 9 天。以上楼层逐个递减，从第 3 个标准层起，开始进入 7 天一层作业。

工序演绎：混凝土浇筑—下一层装配式楼梯吊装（如有）—爬架提升—放线—竖向构件吊装—竖向钢筋及水电预埋—装模、模板支撑搭设—叠合板吊装—梁板水平钢筋绑扎—混凝土浇筑。

具体施工工期如下图：

| 标准层施工进度计划表 |             |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |
|------------|-------------|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|
| 工序         |             | 第一天 |    | 第二天 |    | 第三天 |    | 第四天 |    | 第五天 |    | 第六天 |    | 第七天 |    | 第八天 |    |
|            |             | 上午  | 下午 | 上午  | 下午 | 上午  | 下午 | 上午  | 下午 | 上午  | 下午 | 上午  | 下午 | 上午  | 下午 | 上午  | 下午 |
| 1          | 下一层混凝土浇筑    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |
| 2          | 下一层楼梯吊装     |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |
| 3          | 爬架提升        |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |
| 4          | 放线          |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |
| 5          | 竖向构件吊装      |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |
| 6          | 竖向钢筋绑扎及水电预埋 |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |
| 7          | 装模、楼板支撑搭设   |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |
| 8          | 叠合板吊装       |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |
| 9          | 梁板水平钢筋绑扎    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |
| 10         | 混凝土浇筑       |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |

## (2) 项目计划

|     |  |              |          |             |             |
|-----|--|--------------|----------|-------------|-------------|
| 572 |  | 10#楼进度计划     | 435 days | 2020年12月10日 | 2022年3月28日  |
| 573 |  | <10#楼主体进度计划> | 278 days | 2020年12月10日 | 2021年9月29日  |
| 574 |  | 土方开挖         | 5 days   | 2020年12月10日 | 2020年12月15日 |
| 575 |  | 承台开挖及垫层浇筑    | 10 days  | 2020年12月15日 | 2020年12月25日 |
| 576 |  | 底板浇筑         | 4 days   | 2020年12月25日 | 2020年12月29日 |
| 577 |  | 负一层          | 8 days   | 2020年12月29日 | 2021年1月6日   |
| 578 |  | 正负零          | 8 days   | 2021年1月6日   | 2021年1月14日  |
| 579 |  | 首层(春节15天)    | 30 days  | 2021年1月14日  | 2021年2月28日  |
| 580 |  | 2层           | 8 days   | 2021年2月28日  | 2021年3月8日   |
| 581 |  | 3层           | 6 days   | 2021年3月8日   | 2021年3月14日  |
| 582 |  | 4层           | 4 days   | 2021年3月14日  | 2021年3月18日  |
| 583 |  | 5层           | 4 days   | 2021年3月18日  | 2021年3月22日  |
| 584 |  | 6-10层        | 20 days  | 2021年3月22日  | 2021年4月11日  |
| 585 |  | 11-15层       | 20 days  | 2021年4月11日  | 2021年5月1日   |
| 586 |  | 16-20层       | 20 days  | 2021年5月1日   | 2021年5月21日  |
| 587 |  | 21-25层       | 20 days  | 2021年5月21日  | 2021年6月10日  |
| 588 |  | 26-30层       | 20 days  | 2021年6月10日  | 2021年6月30日  |
| 589 |  | 31-35层       | 20 days  | 2021年6月30日  | 2021年7月20日  |
| 590 |  | 36-40层       | 20 days  | 2021年7月20日  | 2021年8月9日   |
| 591 |  | 41-45层       | 20 days  | 2021年8月9日   | 2021年8月29日  |
| 592 |  | 46-49层       | 16 days  | 2021年8月29日  | 2021年9月14日  |
| 593 |  | 天面层          | 15 days  | 2021年9月14日  | 2021年9月29日  |
| 594 |  | <10#楼砌筑进度计划> | 285 days | 2021年3月26日  | 2022年1月5日   |
| 595 |  | 2层           | 6 days   | 2021年3月26日  | 2021年4月1日   |
| 596 |  | 3层           | 4 days   | 2021年4月1日   | 2021年4月5日   |
| 597 |  | 4层           | 4 days   | 2021年4月5日   | 2021年4月9日   |
| 598 |  | 5层           | 4 days   | 2021年4月9日   | 2021年4月13日  |
| 599 |  | 6-10层        | 20 days  | 2021年4月13日  | 2021年5月3日   |

项目: msproj11

日期: 2020年11月2日

任务

拆分

里程碑

摘要

项目摘要

外部任务

外部里程碑

非活动任务

非活动里程碑

非活动摘要

手动任务

仅工期

手动摘要总成

手动摘要

仅开始时间

仅完成时间

期限

进度

手动进度

第 10 页

## 4.2 起重设备策划

### 4.2.1 塔吊选型

根据最重预制构件的重量、位置及塔吊大致安装位置进行塔吊选型，其型号应能满足最重构件的吊装要求和最大幅度处的吊装要求。塔吊选型确定后，根据各个预制构件的重量及安装位置相对关系进行道路布置，并根据塔机的覆盖情况，综合考虑各个构件的堆场位置。

合理划分流水施工段是保证装配式结构工程施工质量和进度以及高效进行

现场组织管理的前提条件。装配式混凝土结构工程一般以一个单元为一个施工段，从每栋建筑的中间单元开始流水施工。

考虑到构件吊装起重量需覆盖全楼层，并考虑预制构件现场堆放及运输车的停放位置，5#、7#、8#楼布置 W7020-12E 塔吊 2 台，臂长 65m、45m。具体性能见下表：

| 起重臂              |    |       | 最大   |       | 幅 度 (m) |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |  |  |  |  |  |  |  |
|------------------|----|-------|------|-------|---------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 臂长 m             | 倍率 | 起重量 t | 幅度 m | 20.0  | 22.5    | 25.0  | 27.5 | 30.0 | 32.5 | 35.0 | 37.5 | 40.0 | 42.5 | 45.0 | 47.5 | 50.0 | 52.5 | 55.0 | 57.5 | 60.0 | 62.5 | 65.0 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 70<br>(R=71.8)   | 2  | 6     | 30.9 | 6.00  |         |       |      |      | 5.65 | 5.15 | 4.73 | 4.36 | 4.03 | 3.74 | 3.48 | 3.25 | 3.04 | 2.85 | 2.68 | 2.52 | 2.37 | 2.24 |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                  | 4  | 12    | 17.0 | 9.92  | 8.63    | 7.60  | 6.77 | 6.08 | 5.50 | 5.01 | 4.58 | 4.21 | 3.89 | 3.60 | 3.34 | 3.11 | 2.90 | 2.71 | 2.53 | 2.38 | 2.23 | 2.10 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 67.5<br>(R=69.3) | 2  | 6     | 32.7 | 6.00  |         |       |      |      | 5.52 | 5.06 | 4.67 | 4.33 | 4.02 | 3.75 | 3.50 | 3.28 | 3.08 | 2.90 | 2.73 | 2.57 | 2.43 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                  | 4  | 12    | 17.9 | 10.57 | 9.20    | 8.11  | 7.23 | 6.51 | 5.89 | 5.37 | 4.92 | 4.53 | 4.18 | 3.88 | 3.60 | 3.36 | 3.14 | 2.93 | 2.75 | 2.58 | 2.43 | 2.29 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 65<br>(R=66.8)   | 2  | 6     | 33.3 | 6.00  |         |       |      |      | 5.64 | 5.19 | 4.78 | 4.43 | 4.12 | 3.84 | 3.59 | 3.37 | 3.16 | 2.97 | 2.80 | 2.64 | 2.50 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                  | 4  | 12    | 18.3 | 10.80 | 9.40    | 8.30  | 7.40 | 6.66 | 6.03 | 5.50 | 5.04 | 4.64 | 4.29 | 3.98 | 3.70 | 3.45 | 3.22 | 3.02 | 2.83 | 2.66 | 2.50 | 2.36 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 62.5<br>(R=64.3) | 2  | 6     | 34.6 | 6.00  |         |       |      |      | 5.93 | 5.45 | 5.03 | 4.66 | 4.34 | 4.05 | 3.79 | 3.55 | 3.34 | 3.14 | 2.96 | 2.80 |      |      |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                  | 4  | 12    | 19.0 | 11.30 | 9.84    | 8.69  | 7.76 | 6.99 | 6.34 | 5.78 | 5.30 | 4.89 | 4.52 | 4.19 | 3.90 | 3.64 | 3.41 | 3.19 | 3.00 | 2.82 | 2.66 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 60<br>(R=61.8)   | 2  | 6     | 34.9 | 6.00  |         |       |      |      | 5.99 | 5.51 | 5.08 | 4.71 | 4.39 | 4.09 | 3.83 | 3.59 | 3.38 | 3.18 | 3.00 |      |      |      |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                  | 4  | 12    | 19.2 | 11.41 | 9.94    | 8.78  | 7.84 | 7.06 | 6.40 | 5.84 | 5.36 | 4.94 | 4.57 | 4.24 | 3.95 | 3.69 | 3.45 | 3.23 | 3.04 | 2.86 |      |      |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 57.5<br>(R=59.3) | 2  | 6     | 36.7 | 6.00  |         |       |      |      | 5.85 | 5.40 | 5.01 | 4.67 | 4.36 | 4.08 | 3.83 | 3.61 | 3.40 |      |      |      |      |      |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                  | 4  | 12    | 20.1 | 12.00 | 10.52   | 9.30  | 8.31 | 7.49 | 6.80 | 6.21 | 5.70 | 5.26 | 4.87 | 4.52 | 4.22 | 3.94 | 3.69 | 3.46 | 3.26 |      |      |      |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 55<br>(R=56.8)   | 2  | 6     | 38.9 | 6.00  |         |       |      |      | 5.81 | 5.40 | 5.03 | 4.70 | 4.41 | 4.14 | 3.90 |      |      |      |      |      |      |      |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                  | 4  | 12    | 21.3 | 12.00 | 11.26   | 9.96  | 8.91 | 8.04 | 7.30 | 6.68 | 6.14 | 5.67 | 5.25 | 4.88 | 4.56 | 4.26 | 4.00 | 3.76 |      |      |      |      |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 52.5<br>(R=54.3) | 2  | 6     | 40.1 | 6.00  |         |       |      |      | 5.59 | 5.21 | 4.88 | 4.57 | 4.30 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                  | 4  | 12    | 21.9 | 12.00 | 11.64   | 10.30 | 9.22 | 8.32 | 7.56 | 6.92 | 6.36 | 5.88 | 5.45 | 5.07 | 4.73 | 4.43 | 4.16 |      |      |      |      |      |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 50<br>(R=51.8)   | 2  | 6     | 41.0 | 6.00  |         |       |      |      | 5.74 | 5.36 | 5.01 | 4.70 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                  | 4  | 12    | 22.4 | 12.00 | 11.93   | 10.56 | 9.45 | 8.53 | 7.76 | 7.10 | 6.53 | 6.03 | 5.60 | 5.21 | 4.87 | 4.56 |      |      |      |      |      |      |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 47.5<br>(R=49.3) | 2  | 6     | 42.2 | 6.00  |         |       |      |      | 5.95 | 5.56 | 5.20 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                  | 4  | 12    | 23.1 | 12.00 | 10.93   | 9.78  | 8.84 | 8.04 | 7.36 | 6.77 | 6.26 | 5.81 | 5.41 | 5.06 |      |      |      |      |      |      |      |      |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 45<br>(R=46.8)   | 2  | 6     | 43.1 | 6.00  |         |       |      |      | 5.70 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                  | 4  | 12    | 23.5 | 12.00 | 11.19   | 10.02 | 9.05 | 8.24 | 7.55 | 6.95 | 6.42 | 5.96 | 5.56 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 42.5<br>(R=44.3) | 2  | 6     | 42.5 | 6.00  |         |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                  | 4  | 12    | 23.2 | 12.00 | 11.01   | 9.85  | 8.90 | 8.10 | 7.41 | 6.82 | 6.31 | 5.86 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 40<br>(R=41.8)   | 2  | 6     | 40.0 | 6.00  |         |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                  | 4  | 12    | 23.0 | 12.00 | 10.92   | 9.78  | 8.83 | 8.03 | 7.35 | 6.77 | 6.26 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |  |  |  |  |  |  |  |

图 4.2 W7020-12E 性能表

7#、8#楼 3#塔吊 W7020-12E 塔机为例，起重臂长为 45m，吊重最重 3.5t（预制楼梯 3.0t+吊具 0.5t），吊距 30.0m，塔机额定起重量：起重量<6t，满足起重需求；其他构件吊装，均满足起重需求。

按照以上原则对每台塔吊进行复核，均满足起重需求，装配式构件堆放场地均在满足起吊范围内。

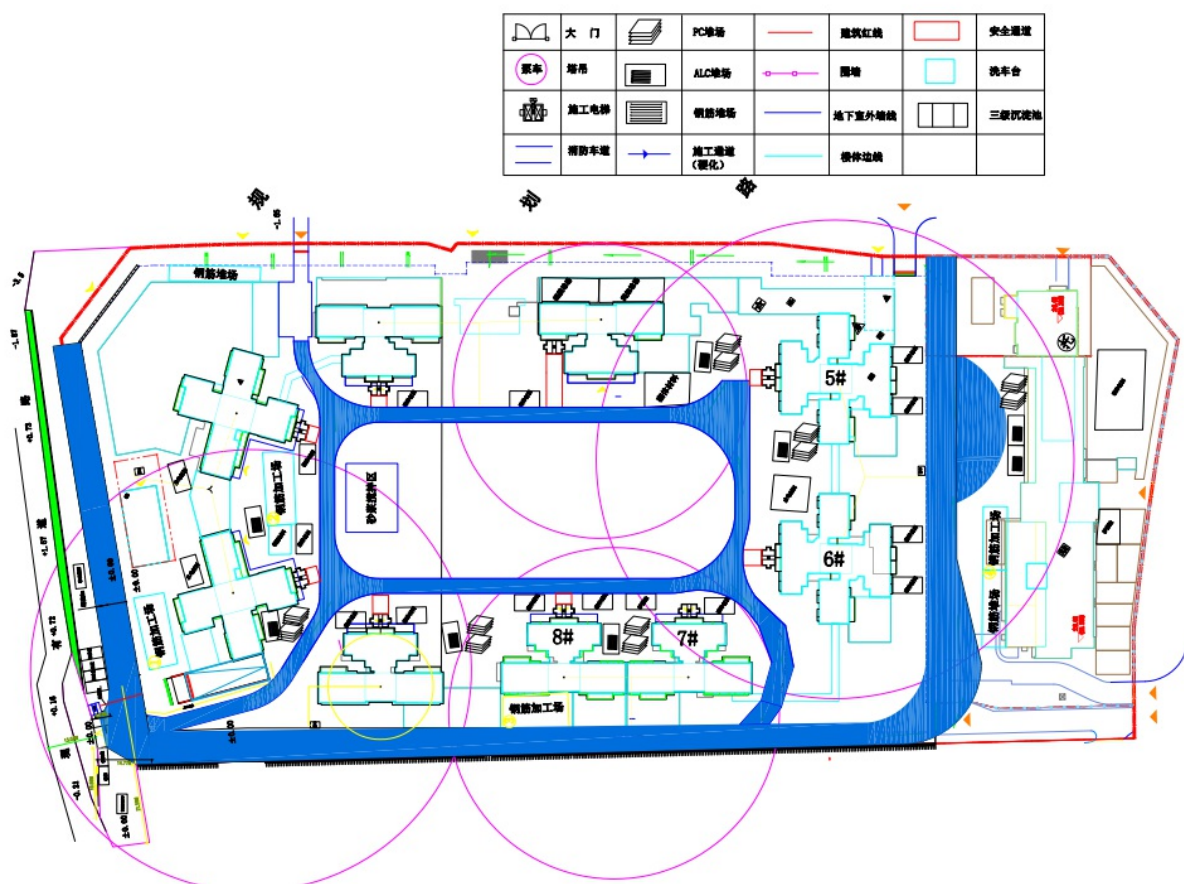


图 4.3 塔吊平面布置图

#### 4.2.2 塔吊附墙分析

各栋塔吊附墙固定在结构剪力墙上，经设计复核满足受力要求，与塔吊相关方案（塔吊基础、安装、拆卸、应急预案、群塔作业等）在实施前另行详细编制。

### 4.3 预制构件施工方案

#### 4.3.1 吊具及施工器械准备

表 4.1 吊具准备

| 序号 | 名称   | 用途             | 图片                                                                                    |
|----|------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 平衡吊架 | 专用于预制叠合板类构件的吊装 |  |

|   |         |                             |                                                                                       |
|---|---------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | 平衡梁     | 将水平向力由吊具承担构件仅承受竖向力，可用于预制墙吊装 |    |
| 3 | 钢丝绳     | 连接平衡梁与构件                    |    |
| 4 | 吊带      | 预制楼梯段卸车、引导绳                 |    |
| 5 | 斜撑杆     | 预制外墙侧向支撑                    |   |
| 6 | 吊环      | 与预埋螺栓吊点连接作用                 |  |
| 7 | 经纬仪、水准仪 | 对轴线标高进行测量                   |  |
| 8 | 防坠器     | 保护地面操作人员的安全和被吊工件物体的损坏       |  |
| 9 | 铝合金靠尺   | 平整度及垂直度测量                   |  |

|    |     |               |                                                                                     |
|----|-----|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 10 | 铁锤  | 击打工具          |  |
| 11 | 撬棍  | 调节构件的垂直度      |  |
| 12 | 鸭嘴扣 | 预制夹心保温外墙外墙板起吊 |  |

#### 4.3.2 人力资源配置

(1) 为确保工程进度的需要,同时根据本工程的结构特征和吊装的工程量,确定本工程按下表配置人力资源,

表 4.2 标准层劳动力计划表

| 工种 | 信号工 | 司索工 | 塔吊司机 | 构件安装工 | 测量工 | 拉溜绳、调整配件 |
|----|-----|-----|------|-------|-----|----------|
| 数量 | 2   | 2   | 1    | 4     | 2   | 2        |

注: 1、信号丝索工、塔吊司机均必须持上岗作业证书。

2、预制构件吊装作业班组培训人员拥有结业证书。

3、所有吊装工人,必须经过公司培训合格后,方可进行施工作业,并必须配备有足够的辅助人员和必要的工具。

(2) 设置安全员: 吊装过程中,因处在施工交叉作业中,故应加强安全监控力度,现场设安全员旁站。构件水平运输采用人车分离的方式及垂直材料运输必须设置临时警戒区域,用红白三角小旗围栏。谨防非吊装作业施工人员进入。同时成立以项目经理为组长的安全领导小组以加强现场安全防护工作。

#### 4.3.3 预制构件现场堆放

(1) 总堆放原则

- 1、按照总平面布置要求，设置预制构件专用堆场，避免交叉作业形成安全隐患，应尽量靠近道路，道路应平整、坚实。
- 2、堆场应平整、坚实（宜硬化，满足平整度和地基承载力要求），并应有排水措施。在地下室顶板等部位设置的堆场，应有经过施工单位技术部门批准的支撑方案。
- 3、现场构件堆场应按规格、品种、所用部位、吊装顺序分别设置，构件堆垛之间应设置合理的工作人员安全通道。堆放区应设置隔离围栏，不得与其他建筑材料、设备混合堆放，防止搬运时相互影响造成伤害。
- 4、预制构件存放时，预埋吊件所处位置应避免遮挡，易于起吊。
- 5、构件叠放层数应符合规范要求，防止构件堆放超限产生安全隐患。
- 6、插架应有足够的刚度和稳定性，相邻插架宜连成整体并定期进行检查
- 7、夹心保温外墙构件存放处 2m 范围内不应有动火作业。
- 8、构件堆场周围应设置围栏，并悬挂安全警示牌。
- 9、构件宜布置在塔吊起重能力覆盖范围之内，堆场中预制构件堆放以吊装次序为原则，并对进场的每块板按吊装次序编号，应尽量布置在建筑物的外围并严格分类堆放。
- 10、构件标识信息清晰、完整，宜布置在构件正面或侧面，便于识读，并注意保护。

## （2）不同类型构件堆放要求

### 1、预制墙板

预制内外墙板采用专用支架直立存放，吊装点朝上放置，支架应有足够的强度和刚度，门窗洞口的构件薄弱部位，应用采取防止变形开裂的临时加固措施。

L 型墙板采用插放架堆放，方木在预制内外墙板的底部通长布置，且放置在预制内外墙板的 200mm 厚结构层的下方，墙板与插放架空隙部分用方木插销填塞。

一字型墙板采用联排堆放，方木在预制内外墙板的底部通长布置，且放置在预制内外墙板的 200mm 厚结构层的下方，上方通过调节螺杆固定墙板。具体见下图。

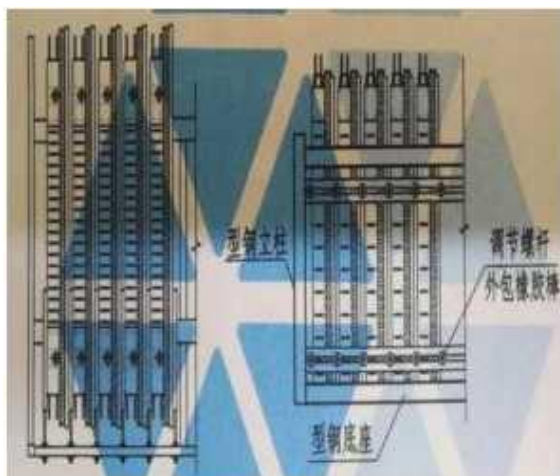


图 1 联排存放平面和立面

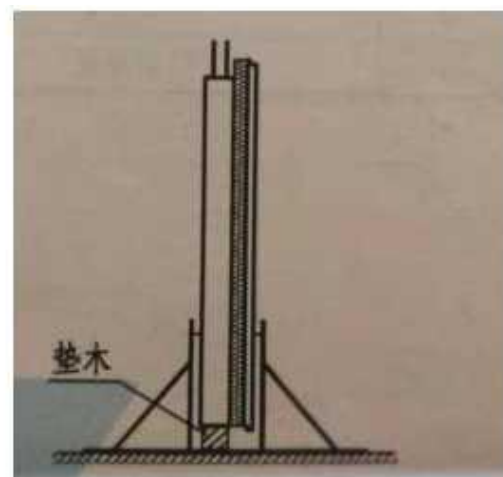


图 2 插放架立面

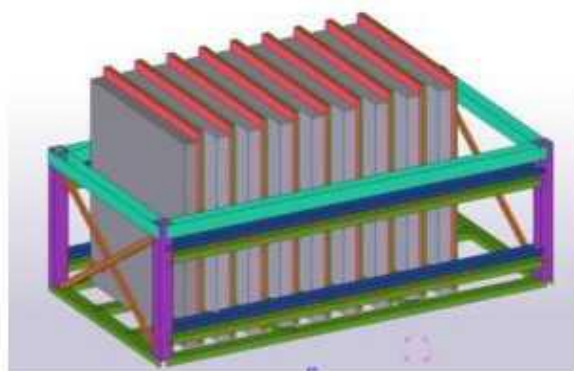


图 3 联排存放三维图

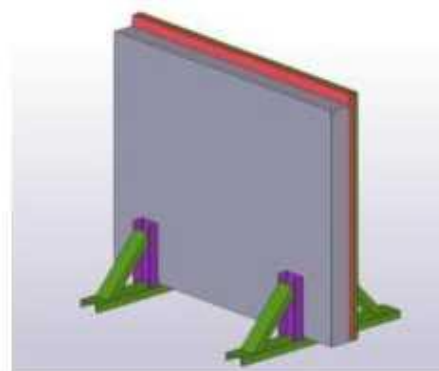


图 4 插放架三维面

## 2、叠合板

多层码垛存放构件，层与层之间应垫平，各层垫块或方木（长宽高为 200mmX100mmX 100mm）应上下对齐。垫木放置在桁架侧边，板两端（至板端 200mm）及跨中位置均应设置垫木且间距不大于，最下面一层支垫应通常设置。并应采取防止堆垛倾覆的措施。采取多点支垫时，一定要避免边缘支垫低于中间支垫，形成过长的悬臂，导致较大负弯矩产生裂缝。

不同板号应分别堆放，堆放高度不宜大于 6 层。每垛之间纵向间距不得小于 500mm，横向间距不得小于 600mm。堆放时间不宜超过两个月。

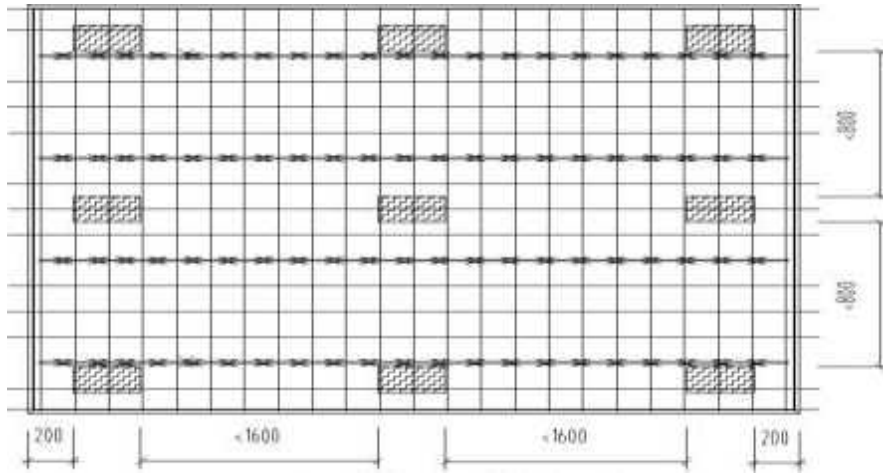


图 4.4 叠合板平面堆放示意图

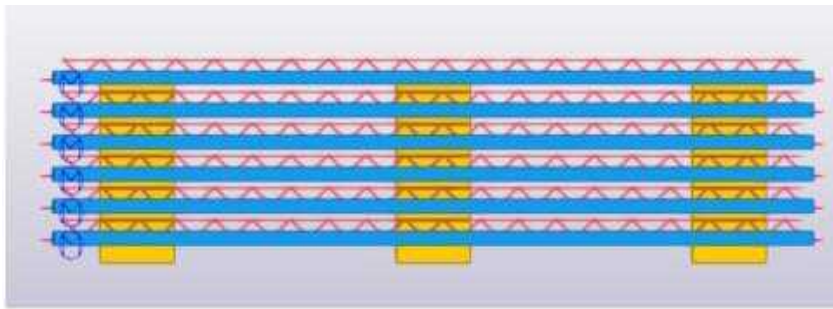


图 4.5 叠合板立面堆放示意图

### 3、 空调板

预制空调板叠放时，层与层之间垫平，各层垫块或方木（长宽高为 200mmX100mm X 100mm）应放置在靠近起吊点（钢筋吊环）的里侧，分别放置四块，应上下对 齐，最下面一层支垫应通长设置，堆放高度不宜大于 6 层。

标识放置在正面，不同板号应分别堆放，伸出的锚固钢筋应放置在通道外侧，以防行人碰伤，两垛之间将伸出锚固钢筋一端对立而放，其伸出锚固钢筋一端间距不得小于 600mm，另一端间距不得小于 400mm,叠放图如下图 7。

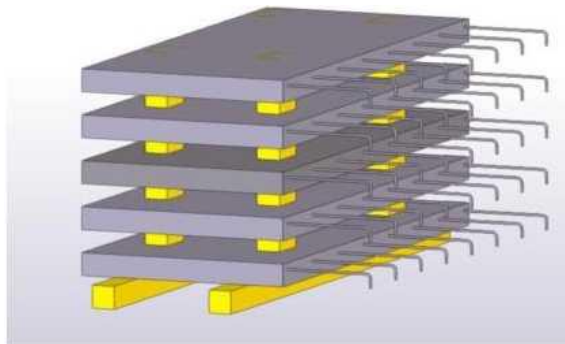


图 4.6 空调板堆放示意图

### 4、 PCF 板

支架底座下方全部用 20mm 厚橡胶条铺设。

L 型 PCF 板采用直立的方式堆放，PCF 板的吊装孔朝上且外饰面统一朝外，每块板之间 水平间距不得小于 100mm,通过调节可移动的丝杆固定墙板。

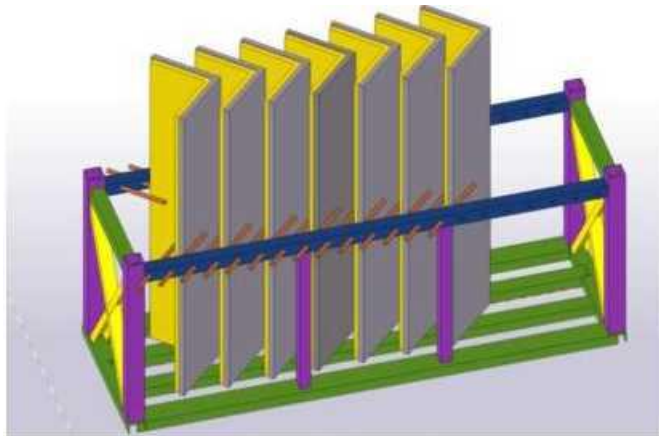


图 4.7 PCF 板堆放示意图

PCF 横板采用直立的方式堆放，PCF 板的吊装孔朝上且外饰面统一朝向，每块板之间水 平间距不得小于 100mm,通过调节可移动的丝杆固定墙板。

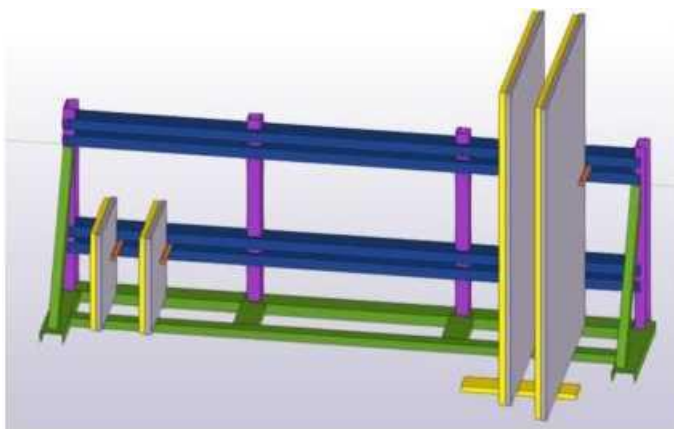


图 4.8 PCF 横板堆放示意图

## 5、叠合梁

在叠合梁起吊点对应的最下面一层采用宽度 100mm 方木通长垂直设置,将叠合梁后浇 层面朝上并整齐的放置；各层之间在起吊点的正下方放置宽度为 50m 通长方木，要求其方木高度不小于 200mmo，层与层之间垫平，各层方木应上下对齐，堆放高度不宜大于 4 层。

每垛构件之间，在伸出的锚固钢筋一端间距不得小于 600mm,另一端间距不得小于 400mmo 叠放图如下图 10。

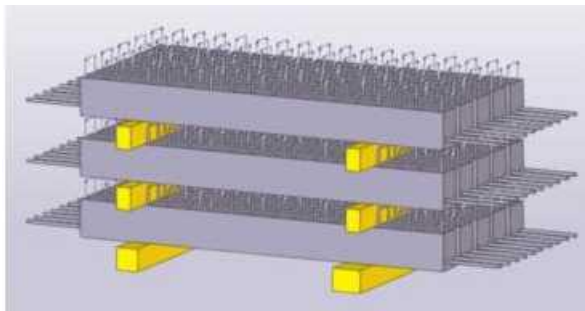


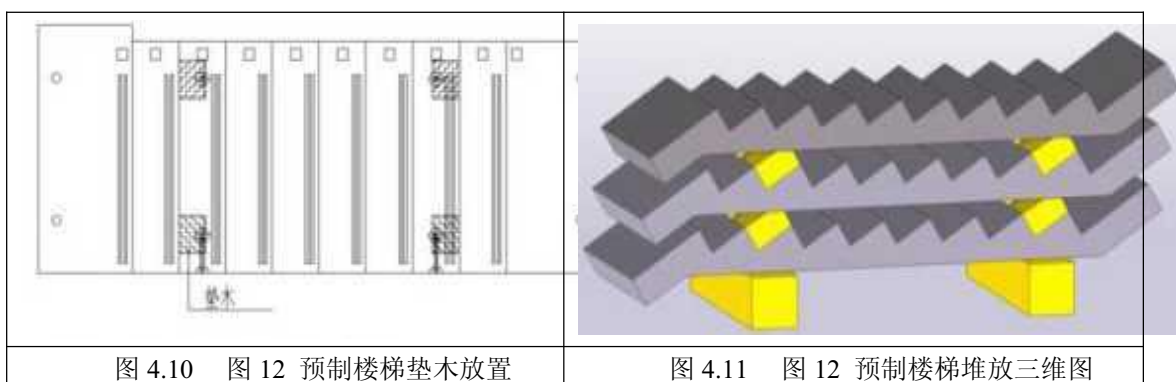
图 4.9 图 10 叠合梁堆放三维图

## 6、预制楼梯

楼梯正面朝上，在楼梯安装点对应的最下面一层采用宽度 **100mm** 方木通长垂直设置。同种规格依次向上叠放，层与层之间垫平，各层垫块或方木应放置在起吊点的正下方，堆放高度不宜大于 **4** 层。

方木选用长宽高为 **200mmX 100mmX 100mm**,每层放置四块，并垂直放置两层方木，应上下对齐。

每垛构件之间，其纵横向间距不得小于 **400mm**。叠放图如下图



## 4.3.4 预制外墙施工

### (1)施工准备

#### 1、材料及主要机具：

外墙板：进场后检查型号、几何尺寸及外观质量应符合设计要求。横腔、竖腔防水构造完整。构件应有出厂合格证。

接缝防水保温材料：塑料条（厚 **1.5~2mm**）、油毡、聚苯板。

其他材料：水泥、中砂、电焊条、钢筋、钢垫板、**107** 胶、防水涂料和嵌缝膏等。

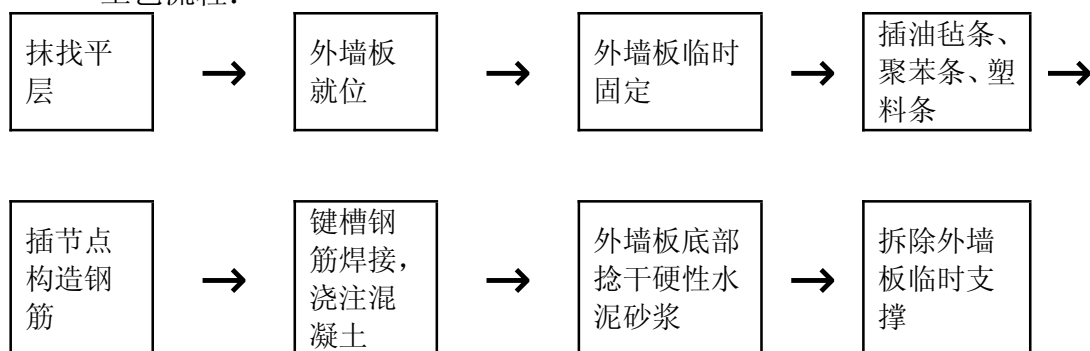
主要工具：钢丝绳吊具、卡环、撬棍、钢板垫块、临时固定卡具及铁丝等。

## 2、 作业条件：

- 1) 熟悉设计图纸，掌握外墙板型号、位置、尺寸、标高及构造作法等。
- 2) 检查外墙板横竖防水空腔应完整无损，如有破损应进行修补，修补时应将基层清理干净，用掺 107 胶的水泥砂浆（掺水泥重的 15%）进行修补。
- 3) 将外墙板两侧的锚固钢筋套环凿出来，调整平直，剔凿时不应损坏套环附近的混凝土，然后在竖向防水空腔内涂刷防水涂料。
- 4) 检查外墙板安装位置线及标高线，办完须检。
- 5) 安装完内墙大模板及外平台卡口架子。
- 6) 检查首层混凝土挡水台及预留筋位置。

## 3、 操作工艺

工艺流程：



1) 抹找平层：先按标高抹好砂浆找平层，使其达到一定的强度，外墙板就位前应浇素水泥浆，以使结合面严密，标高准确。如不抹找平层，则应采取先抹找平点的方法，待外墙板调整就位后，外墙板下面的缝隙及时捻塞干硬性水泥砂浆，但要捻塞密实。

2) 外墙板就位：外墙板起吊前，检查吊环，用卡环销紧，吊运到安装位置时，先找好竖向位置，再缓缓下降就位。外墙板就位时，以外墙边线为准，做到外墙面顺直，墙身垂直，缝隙一致，企口缝不得错位，防止挤严平腔。标高必须准确，防止披水台高于档水台。严禁在挡水台、挡水台部位撬动外墙板，并在整个安装过程中注意保护外墙板的棱角和防水构造。安装时应由专人负责外墙板下口定位、对线，并用靠尺板找直。安装首层外墙板时，应特别注意质量，使之成为以上各层的基准。

3) 外墙板临时固定：外墙板就位后，用花篮螺栓或临时固定卡具将外墙板与大模板拉牢。大角处与山墙板相邻的两块外墙板应相互拉接固定，拉牢后方难

脱钩。每层大角垂直度应用经纬仪检查一遍。

4) 插油毡条、苯板条、塑料条：先将油毡条与聚苯条预先粘牢，一起插到防水空腔内，应嵌插到底，周边严密，不得鼓出或折裂。在浇筑混凝土前应检查嵌插是否完好，插塑料条时，上下端的做法应符合设计要求，塑料条宽度应适宜。

5) 插节点构造钢筋：外墙板侧面伸出的钢筋套环应与内横墙的钢筋套环重合，将竖向钢筋插入重合的钢筋套环内。每块外墙板与内墙交接处应至少插入 3 个套环，并绑扎牢固（应作隐蔽验收）。

6) 键槽钢筋焊接浇混凝土：当现浇内墙采用平模施工时，外墙板就位后，键槽内的连接钢筋应随安装随焊接；如采用筒模施工时，在拆模后立即焊接。焊缝厚度和长度应按设计规定，当设计无规定时，焊缝厚度为 6mm，长度为 90mm。上下钢筋错位时，应理顺搭接再行焊接，上下钢筋搭接长度不够时，可加帮条钢筋或加厚度为 8mm 的钢板进行焊接。钢筋单面焊接长度不够时可双面焊接。经检查焊接质量合格后，办理隐检手续，方可浇筑混凝土。在吊装上一层外墙板前，应将键槽混凝土浇筑完毕，键槽混凝土必须振捣密实。

7) 外墙板底部捻干硬性水泥砂浆：键槽钢筋焊接后，应将外墙板底部清理干净，浇水湿润，用油毡条堵严外侧，但防止堵塞空腔，然后捻干硬性砂浆，并应捻塞密实。

8) 拆除外墙板临时支撑：外墙大角处的外墙板，必须在墙柱混凝土强度达到 4MPa 以上时，方可拆除临时固定设施。

## (2) 质量标准

### 1) 保证项目：

- ① 吊装时混凝土强度要符合设计要求及施工规范的规定。
- ② 构件型号、位置、节点锚固筋必须符合设计要求，且无变形损坏现象。
- ③ 构件接头的键槽混凝土必须计量准确，浇捣密实，认真养护，其强度必须达到设计要求或施工规范的规定。

### ④ 外墙板防水构造作法必须符合设计要求。

2) 基本项目：构件接头中键槽钢筋接头，捻缝作法，应符合设计要求和施工规范的规定。焊缝长度符合要求，表面平整，无凹陷、焊瘤、裂纹、气孔、夹渣及咬边。

3) 允许偏差项目，见表 4-40。

表 允许偏差

| 项次 | 项 目    | 允许偏差 (mm)         | 检 查 方 法     |
|----|--------|-------------------|-------------|
| 1  | 轴线位移偏移 | 5                 | 尺量检查        |
|    | 层高     | $\pm 10$          |             |
|    | 全高     | $\pm 10$          |             |
|    | 墙板     | 5                 | 用 2m 托线板检查  |
| 3  | 垂 直 度  | 1/1000 全高，且不大于 20 | 用经纬仪或吊线尺量检查 |
|    | 每层山墙内倾 | 2                 | 用 2m 托线板检查  |
|    | 高差     | $\pm 5$           | 用直尺和楔形塞尺检查  |
|    | 垂直度    | 5                 | 用 2m 托线板检查  |

### (3)成品保护

- ① 外墙板进场后，应放在插放架内。
- ② 运输、吊装操作过程中，应避免损坏外墙板防水构造，如披水台、挡水台、空腔等已有损坏，应及时修补后方可使用。
- ③ 外墙板就位时尽量要准确，保护已抹好的砂浆找平层。安装时防止生拉硬撬。
- ④ 安装外墙板时，不得碰撞已经安装好的楼板。

### (5)应注意的质量问题

防水构造破损：吊装前应做好检查，对已破损的部分应及时修整，安装时避免用撬棍撬动易损坏部

板缝应均匀，严重不均会影响空腔防水。

外墙板出现错台：外墙板就位时，一定按线就位，以外边线为主，保证外墙板外立面平顺。

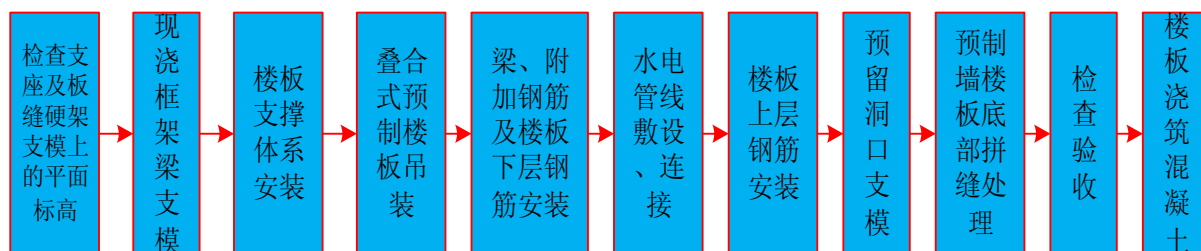
不符合规定：如墙板钢筋套环与内墙钢筋套环不吻合，竖向钢筋插入套环不足三组等。因此，钢

里不及时：外墙板安装完后，应立即焊接并浇筑混凝土。

## 4.3.5 叠合板施工

### (1) 安装工艺流程

## 叠合板施工工艺



标准层构件安装流程图

### (2) 标准层构件吊装顺序

构件安装遵循先竖向、后水平、由外而内、由难而易的原则进行，配合现场施工，每个户型一次吊装完成后再吊装下一个户型，提升吊装效率。如下页图所示：

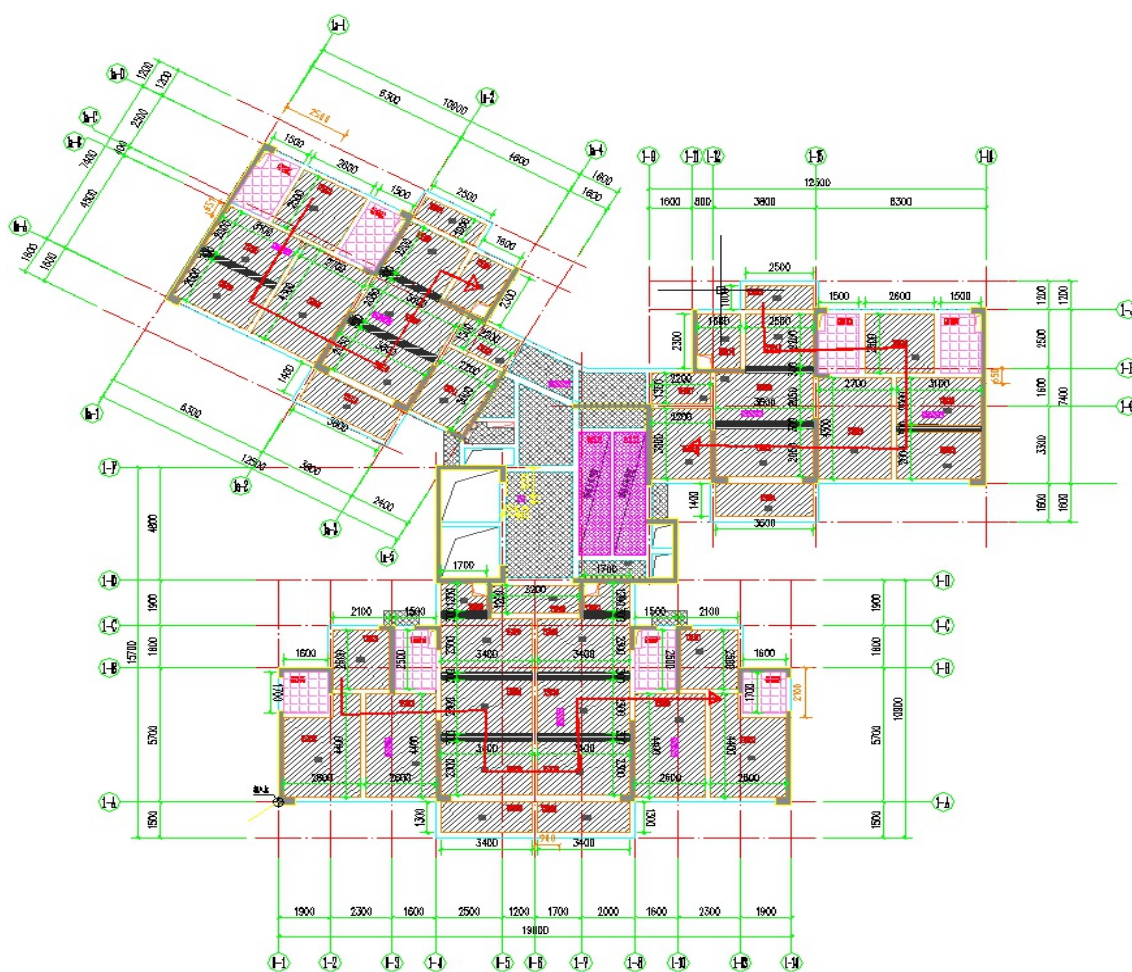


图 4.12 \*楼预制构件吊装顺序

### (3) 安装准备

预制叠合板厚度 60mm，预制叠合板吊装时，为了避免因局部受力不均造成预制叠合板开裂，故预制叠合板吊装采用专用吊架（即叠合构件用自平衡吊架），吊架由工字钢焊接而成，并设置有专用吊耳和滑轮组（4 个定滑轮、6 个动滑轮），专用于预制叠合板类构件的吊装，通过滑轮组实现构件起吊后的水平自平衡。预制叠合板吊装前应检查是否有可调支撑高出设计标高，校对尺寸是否有偏差，并做相应的调整。

### (4) 支撑架搭设

搭设支撑架为独立式支撑体系。主要由外套管、内插管、微调节装置、调节螺母等组成，根据本工程设计预制叠合板尺寸，每块预制叠合板内设置 6 根独立支撑即可，支撑可调高度范围是 2.53~3m，单根支撑可承受的荷载为 25KN。支撑立杆距墙边不应大于 500mm，内插管上每间隔 150mm，有一个销孔，可插入回形钢销，调整支撑高度。外套管上焊有一节螺纹管，同微调螺母配合，微调范围 170mm，搭设的过程中底部梁必须垂直于板的桁架钢筋。

### (5) 叠合楼板的起吊及就位安装

起吊前工人需对照图纸确认需吊装的叠合楼板编号，核对板编号无误后，装卸扣和缆风绳，待工人行至安全位置后，再通知塔吊将叠合板从车上慢慢起吊。



图 4.13 装卸扣

起吊时先将叠合楼板吊离地面 200~300mm 暂停，观察叠合楼板是否下坠、是否平衡、吊具连接是否牢靠，如没有以上问题，则可继续起吊。吊运至设计标高上方 500mm 处停止塔吊下降，调整好叠合楼板位置后，缓慢下降至安装位置上，速度过快容易造成楼板出现裂缝。



图 4.14 吊运就位

叠合楼板就位时手扶稳使其正对安装位置，塔吊缓慢下钩，当叠合楼板下落接触支撑体系刚好搁稳时，塔吊暂停下钩，检查叠合楼板的安装位置，确保其符合《预制构件安装检验批质量验收标准》的相应要求，不满足要求，则可用撬棍进行调整。



图 4.15 对位安装

对照图纸，检查预留预埋洞口尺寸及位置。



图 4.16 检查预埋孔洞

塔吊下降直至钢丝绳成松弛状态，工人在确认叠合板位置无误后，将卸扣从叠合楼板上拆下，并安装在吊索上，塔吊起钩离开叠合楼板，注意防范吊具绊在预制构件或外架上。



图 4.17 取钩

根据水平控制线及竖向板缝定位线，校核预制叠合板水平位置及竖向标高，通过调节竖向独立支撑，确保预制叠合板满足设计标高要求，允许误差为 $\pm 5\text{mm}$ ；通过撬棍（撬棍配合垫木使用，避免损坏板边角）调节预制叠合板水

平位移，确保预制叠合板满足设计图纸水平分布要求（预制叠合板与墙体搭接 10mm），允许误差为 5mm，预制叠合板平整度误差为 5mm，相邻预制叠合板平整度误差为 $\pm 5\text{mm}$ 。

吊装完毕后，需要双方管理人员共同检查定位是否与定位线偏差，采用铅垂和靠尺进行检测，如超出质量控制要求或偏差已影响到下一块预制叠合板的吊装，管理人员需责令操作人员对预制叠合板进行重新起吊落位，直到通过检验为止。



图 4.18 标高复核

### 4.3.6 预制楼梯施工

#### (1) 吊装准备

1) 预制楼梯段吊装时，由于预制楼梯段自身抗弯刚度能够满足吊运要求，故预制楼梯段采用常规方式吊运，即手拉葫芦、长短钢丝绳或吊索，吊装之前提前根据预制楼梯段深化设计情况计算相应的钢丝绳或吊索长度。为了保证预制楼梯段准确安装就位，需控制预制楼梯段两端吊索长度，要求楼梯两端同时降落至梯梁上。

2) 根据施工图纸，在上下楼梯平台板上分别弹出楼梯定位线（楼梯长边离现浇墙面 20mm, 楼梯短边离现浇墙面 25mm）、水平控制线，对控制线及标高进行复核。

3) 在楼梯段上下口梯梁与牛腿处放置钢垫片, 找平标高要控制准确; 检查竖向连接钢筋, 针对偏位钢筋进行校正。

4) 预制楼梯段采用水平吊装, 用螺栓将通用吊耳与楼梯板预埋吊装内螺母连接, 起吊前检查卸扣卡环, 确认牢固后方可继续缓慢起吊。

5) 根据施工图纸, 在上下楼梯休息平台板上分别放出楼梯定位线; 同时在梯梁面放置钢垫片, 并铺设细石混凝土找平。垫片尺寸: 3mm、5mm、8mm、10mm、15mm、20mm。

## (2) 预制楼梯的起吊及就位安装

① 确定梯段定位线: 根据楼梯构件安装位置在楼梯间墙上标出楼梯边线端线。同时注意检查楼梯平台叠合板是否调整加固完成, 因为预制楼梯平台在预制梯段支撑未布设前需要承担预制梯段荷载。

② 安装吊钩: 梯段吊装时应用 3 根同长钢丝绳 4 点起吊用吊抓扣住吊钉, 梯段底部用 2 根钢丝绳分别固定两个吊钉, 梯段上部由 1 根钢丝绳穿过吊钩两端固定在两个吊钉上。

③ 距地 1 米静停: 将构件吊离拖车至距地面 200~300mm 位置静停 1 分钟, 观察预制楼梯是否下坠、是否平衡、吊具连接是否牢靠, 无以上问题方可继续起吊。起吊时注意扶住预制楼梯至其距地面 1m 左右彻底松手, 避免预制楼梯在空中旋转, 松手后人员迅速远离预制楼梯的吊运路线, 保持安全距离。

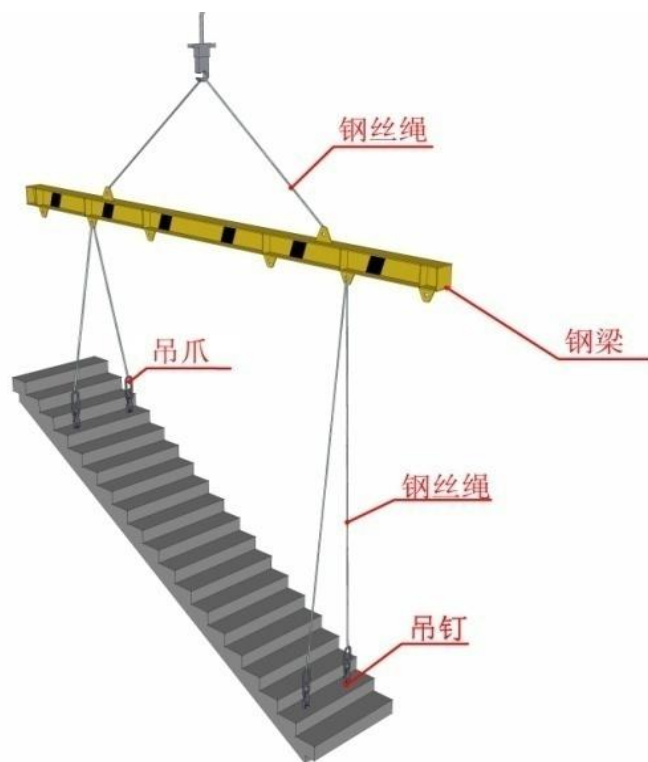


图 4.19 预制楼梯起吊示意图

④ 预制楼梯吊装到安装位置附近后,慢慢下落至安装位置上放约 1m 后暂停,安装人员扶住预制楼梯,然后楼面指挥人员指挥塔吊配合慢慢移动预制楼梯,进行初步对位,此过程梯段下部禁止人员活动。

⑤ 初步对位后将梯段慢慢下放,下放过程中安装人员注意观察预制楼梯两端安装位置上的 4 根预留钢筋和梯段定位线,调整预制楼梯的方位,使安装位置上预留的 4 根钢筋正好插入预制楼梯上下两端的 4 个预留孔。

⑥ 用撬棍对预制楼梯进行微调,使楼梯梯段与梯段定位线平齐,且梯段两端及两侧均留出了设计图纸要求的安装空隙,安装时注意调节安装空隙尺寸。

⑦ 塔吊下降直至钢丝绳成松弛状态,工人在确认预制楼梯安装无误后,将卸扣从预制楼梯上拆下,并安装在吊索上,塔吊起钩离开预制楼梯,注意防范吊具绊在预制构件或外架上。

⑧ 吊装完成后搭设楼梯支撑架体,梯段底部有四个脱模吊钉,可用钢管加顶托支撑,按施工方案的要求搭设好支撑架体,确保架体牢固可靠。

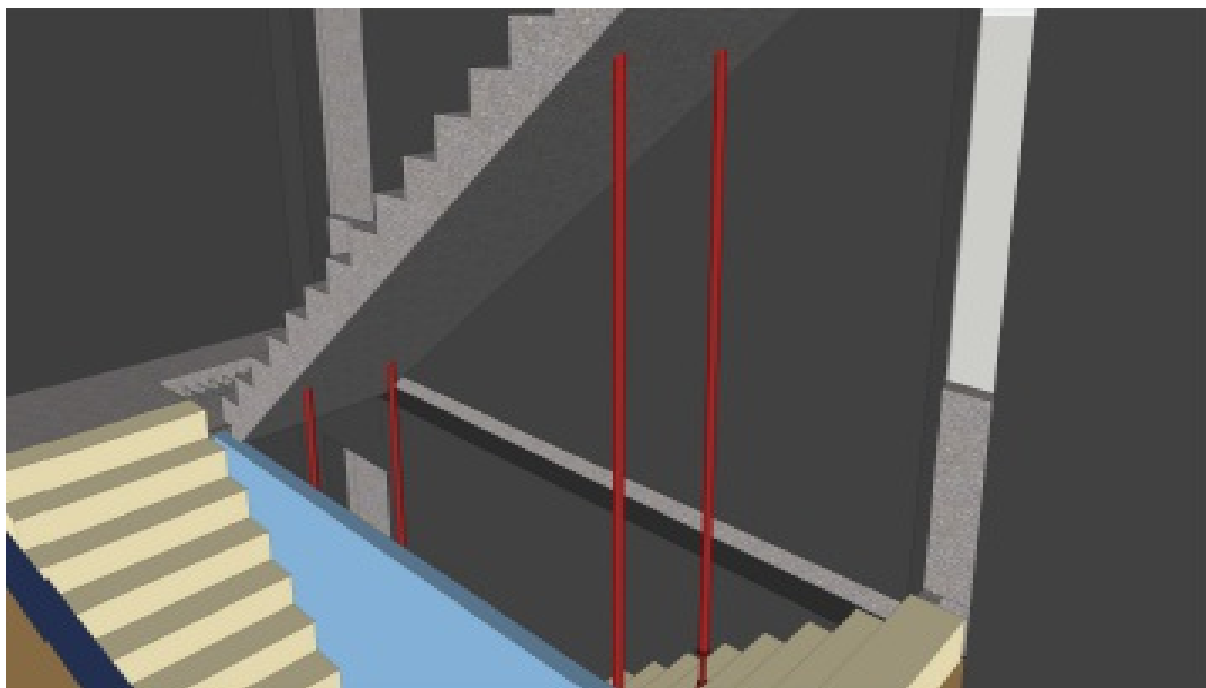


图 4.20 梯段支撑搭设示意图

⑨ 按照节点大样对插入预制楼梯上下两端的预留空内的钢筋进行螺丝加固和灌浆处理。

⑩ 预制梯段吊装完成,在梯段临边位置安装防护,及时进行防护栏杆搭设。

### (3) 缝隙处理

预制楼梯预留孔灌浆固定后,在预制楼梯板与休息平台连接部位缝隙采用防火岩棉填充,缝隙最后用 PE 棒封堵并耐候性密封胶密封。

### (4) 预制楼梯保护

在预制楼梯安装完成后,预制楼梯采用多层板钉成整体踏步台阶形状保护踏步面不被损坏,并且将楼梯两侧用多层板固定做保护。

## 4.3.7 预制构件与模板连接

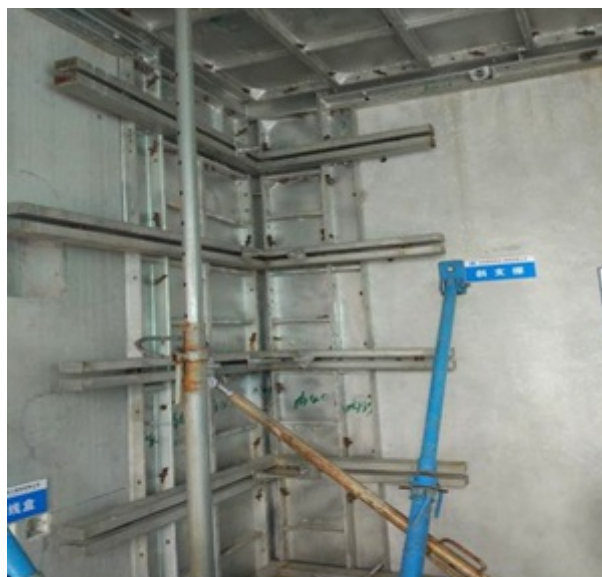
制构件与铝模的连接方法是在预制构件内预埋螺纹套筒,预制构件吊至工作面就位后,拼模阶段用六角螺丝将铝模同预制构件连接在一起。此接方式需要构件和铝模精确对孔,建设单位要组织设计院、铝模厂、构件厂三方配合完成深化设计。

设计阶段,设计院首先提供构件白图。

深化阶段,由铝模厂在构件白图的基础上进行调整,主要根据铝模排版和受力情况调整预埋套筒的型号和定位。调整后的图纸反馈给设计院和构件厂,由设

设计院复核预埋套筒与构件钢筋的关系，构件厂配合套筒送样。

确定连接方案后，建设单位组织三方进行图纸会审和套筒样品签认，确认无误后由设计院调整图纸，下发构件蓝图交构件厂开始生产，预制构件与装配式模板的详细连接节点详装配式模板施工方案。



铝模与预制构件连接节点示例图

### 4.3.8 施工质量控制要点

#### (1) 构件安装时的问题

##### 4、吊点

构件的吊点一般应该按照设计给定的位置，有时设计没给与考虑，或者由于机械设备变动以及施工方法变动等情况，未对构件吊点做出相应的核算和变动，起吊时造成构件损坏。

##### 5、起吊

吊钩不垂直：起吊构件时，吊钩与构件不垂直，造成构件斜拉，易与临近构件相撞，特别是构件将要离地的一瞬间，构件多有摆动与扭转，极其容易造成构件扭坏与碰撞事故。②起吊时碰撞：构件在高空中运转一般应该超过已安装构件、架木、操作人员的高度。但是在实际操作中，有时因为操作人员视力所限或者起升高度不适以及风力的影响，造成构件的碰撞与损坏。

##### 6、安装

对安装质量重视不够：安装人员未严格执行规范规定，初步固定时偏差过

大，不宜全部消除，而造成构件永久偏差。

安装错误：安装人员对构件类别、型号不清，或者轴线有更改安装人员未予注意，造成错误。安装测视时，除了仪器本身性能不良造成误差外，有时测视人员对质量要求不严格执行或者视点错误。例如在柱子不同截面进行测视时，仪器未架设在轴线上而造成误差。构件安装时，工序之间多有干扰与联系。例如在进行梁的安装时，此时柱子多为自由端，而在校正梁的位置时进行撬动，直接影响柱子垂直偏差。外墙板安装，有时采用钢筋、杆件与梁连接，因此常常将已经安装好的墙板挤出去，造成墙板过大的偏移。

## (2)处理措施

- 1、 结构安装之前，施工人员应该对构件吊点等有关技术问题进行核算与选定，编制合理的施工方案，并且在施工时进行技术交底。
- 2、 对轴线进行详细复核，如果有变更应该特别标明。楼层轴线应该从底层基准线逐层用仪器上返。
- 3、 施工小组应该根据技术交底的要求，按分工进行技术准备，如索具及机具的准备等。
- 4、 指挥人员应该查明构件型号及正确吊点，务必使机车吊钩与构件吊点垂直，严格斜拉起吊。在构件吊起回转时，应做到平稳，严禁碰撞。
- 5、 先对用具检查，支拉一定要牢固。
- 6、 安装人员应该查清安装线，按施工工艺进行安装与校正。需要支拉的构件，柱子脱钩校正时，两侧支顶人员应该互相配合安装人员应该根据测视人员的要求，严格按照施工工艺的规定进行校正，并且用目测复核测量方向是否正确，以免造成测量视差。测试变断面柱子的垂直偏差时，仪器应该尽可能架设在轴线上，以免造成误差。
- 7、 为了保证构件安装质量，对工序间的相互影响应该事先认真考虑，并且提出具体措施交底。例如一些临时稳固支柱拉杆等，在构件没有稳固之前，不得任意挪动与拆除；墙板安装，其侧面多与现浇混凝土相靠近，支模及浇筑混凝土时，不能使已经安装好的墙板挤偏。校正梁的安装位置时，同时应该进行柱子垂直偏差的复核，确认无偏差方可将梁固定。

### 4.3.9 安全保证措施

- (1) 对每台塔吊配有防碰撞系统，提前对可能发生的碰撞进行预警。
- (2) 塔吊安全措施。

表 危险源分析及应对安全措施

| 序号 | 危险源    | 导致危险的情形                                | 主要安全措施                                                                                                                                  |
|----|--------|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 群塔作业   | 1、两台塔机起重臂处于同一水平高度，起重臂相撞                | 1、塔机高度错开 3 个标准节（9 米）；<br>2、实行塔机升节审批制度                                                                                                   |
|    |        | 2、两塔同时进入交叉区域，起重臂与钢丝绳或吊物相撞              | 1、制定交叉区域作业规则；<br>2、设置交叉区域回转报警装置；<br>3、加强指挥，向作业人员安全交底                                                                                    |
|    |        | 3、作业过程中塔吊吊钩未升到安全高度突然失电，风力推动塔机向相邻塔机旋转相撞 | 1、配备回转刹车备用电源；<br>2、备用限制回转的木楔；<br>3、实施突然停电应急措施；                                                                                          |
|    |        | 4、非工作状况塔机钩未停置在安全范围，风力推动塔机起重臂与钢丝绳相撞     | 1、塔机吊钩停置安全区域；<br>2、向作业人员安全交底；<br>3、监督检查；                                                                                                |
| 2  | 塔机顶升加节 | 顶升加节过程中发生大臂相互碰撞                        | 1、定专人审批各塔顶升加节；<br>2、建立顶升加节审批制度；<br>3、顶升时现场专人负责监视；<br>4、与之干涉的相邻塔机停止作业                                                                    |
| 3  | 高空坠物   | 吊物在其上空运转时，发生高空坠物                       | 1、吊物不超越围墙，严禁墙外吊物；<br>2、设置小车幅度报警装置；                                                                                                      |
| 4  | 吊物撞击   | 1、工作中突然停电，吊物撞击临建设施                     | 1、吊物向临时设施方向运动时，限用高速或提前减速；<br>2、执行突然停电应急措施；                                                                                              |
|    |        | 2、吊物低于建筑物时，直接撞击建筑物                     | 1、划定工作区域，配备专人指挥；<br>2、对回转进行限位，限制工作区域；<br>3、设置塔机临近回转限位点报警装置。设置限位点标识                                                                      |
| 5  | 台风     | 台风具有很强的破坏能力，将对高层塔吊造成影响                 | 1、从技术方案上提高塔吊抗超强台风能力；<br>2、降低塔吊无附着高度；<br>3、减少塔吊附墙连接件间隔，适当增加连接件数量。<br>4、采用缆风绳加固作为备选方案；<br>5、从管理措施中提高防台风能力，包括编制防台风专项应急预案，加强培训和演练，完善各级管理责任。 |

### (3) 吊装安全

- 1、工人进场必须进行有针对性的安全教育，每天吊装前必须进行安全交底。
- 2、严格遵守现场的安全规章制度：所有人员必须参加大型安全活动。
- 3、对于安全负责人的命令，要自上而下贯彻到最末端，确保对程序、要点

进行完整的传达和指示。

- 4、特种施工人员持证上岗。
- 5、高空作业必须保持身体状况良好。
- 6、构件吊装工作人员应戴安全帽；高空作业人员应配系安全带，穿防滑鞋，带工具袋。
- 7、在吊装区域、安全区域设置临时围栏、警示标志，临时拆除安全设施（洞口保护网、洞口水平防护）时也一定要取得安全责任人的许可，离开操作场所时需要对安全设施进行复位。工人不得禁止在吊装范围下方穿越。
- 8、对于堆放场地地基承载力、堆放支架、吊具、防护架等，需经过验算方能投入。
- 9、PC 构件吊装工作开始前，应对起重运输和吊装设备以及所用索具、卡环、夹具、锚碇等的规格、技术性能进行细致检查，如发现有损坏或松动现象，应立即调换或修好。起重设备应进行调试运转，如发现有转动不灵活、磨损的应及时修理；重要构件吊装，经检查各部件正常后方可进行正式吊装。
- 10、高空作业施工人员应站在操作平台或轻便梯子上工作。吊装层应设临时防护栏杆或采取其他安全措施。
- 11、梁板吊装前在梁、板上提前将安全立杆和安全维护绳安装到位，为吊装时工人佩戴安全带提供连接点。
- 12、操作结束时一定要收拾现场、整理整顿，特别在结束后要对工具进行清点。
- 13、需要进行防火作业时，首先要拿到动火许可证，作业时要充分注意防火，准备灭火器等灭火设备。
- 14、构件起重作业时，必须由起重工进行操作，吊装工进行安装。绝对禁止无证人员进行起重作业。
- 15、高空往地面运输物件时，应用绳捆好吊下。吊装时，不得在构件上堆放或悬挂零星物件。零星材料和物件必须用吊险绳捆扎牢固后才能吊运和传递，不得随意抛掷材料物体、工具，防止滑脱伤人或意外事故。
- 16、构件必须绑扎牢固，起吊点应通过构件的重心位置，吊升时应平稳，

避免震动或摆动。

- 17、起吊构件时，速度不应太快，不得在高空停留过久，严禁猛升猛降，以防构件脱落。
- 18、PC 构件吊装应按规定的吊装工艺和程序进行，未经计算和采取可靠的技术措施，不得随意改变或颠倒工艺程序安装。
- 19、PC 构件吊装就位，应经初校和临时固定或连接可靠后方可卸钩，最后固定后方可拆除临时固定工具。高宽度很大的单件或最后固定组成一稳定单元体系前，应设溜绳或斜撑拉固。
- 20、PC 构件固定后不得随意撬动或移动位置，如需重校时必须回钩。

#### （4）吊装安全专项预案

- 1、外架辅助手及拉缆风绳工作人员，应有防高空坠落的措施。必须严格遵守国家现行标准《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ80-2016 的规定。
- 2、施工人员要戴好安全帽，施工现场用电必须严格遵守《施工现场临时用电安全技术规范》（JGJ46—2005）的相关规定，施工现场的一切电源、电路的安装和拆除必须由持证电工操作，实施三级配电系统，电器必须严格接地、接零（采用 TN-S 接零保护系统）并使用漏电保护器（二级漏电保护系统），用电必须分闸，严禁一闸多用。电缆必须完好，电缆必须架空 2.5m 以上，严禁拖地。
- 3、遇有恶劣天气或当风力在六级以上时，不得进行预制构件吊装施工。每次起重吊装前，质检员及安全员必须严格进行吊点连接检查。如构件安装就位后，铝模封模前遇大风等不利天气，将构件钢筋与主体钢筋焊接固定，并检查加固斜撑杆。
- 4、现场吊装过程中，塔吊吊臂移动范围内，不准站人，必须用安全警戒线划出安全区域，设警戒标志，并应有专人负责，严禁任何人员进入。
- 5、吊装过程中必须有统一的信号指挥，防止现场出现混乱。

### 4.4 模板体系

#### 4.4.1 模板类型的选择

根据本工程的特点，1#栋住宅，层数 30 层，其中 2 层墙柱~11 层板面采用铝模施工。

模板系统包括模板、支撑系统和加固件三大部分。在现浇钢筋混凝土结构施工中，对模板的要求是保证工程结构各部分形状尺寸和相互位置的正确性，具有足够的承载能力、刚度和稳定性，且应构造简单、装拆方便、接缝严密不漏浆。模板工程量大、材料和劳动力消耗多，因此，正确选择模板形式对合理组织施工、加速现浇钢筋混凝土结构施工和降低工程造价具有重要。

表 铝模、木模对比分析表

| 序号 | 项目        | 铝模板施工                           | 传统木模板施工                 |
|----|-----------|---------------------------------|-------------------------|
| 1  | 拆模后现场安全卫生 | 无泥浆、废钉、易燃等物品，现场安全卫生             | 有泥浆、废钉、易燃等物品，现场存在安全隐患   |
| 2  | 建筑装饰工程成本  | 大幅降低室内外找平抹灰等费用                  | 额外增加室内外找平抹灰等费用          |
| 4  | 周转次数      | 最少周转200次                        | 7-9次                    |
| 5  | 回收价值      | 回收价值400元/1400元=28.57%           | 回收价值3.5元/48元=7.29%      |
| 6  | 占用的垂直运输设备 | 仅首次拼装占用，其余占用少                   | 每层拼装占垂直运输设备用率高          |
| 7  | 工效        | 相对较高（25m <sup>2</sup> /天）       | 较低（13m <sup>2</sup> /天） |
| 8  | 施工组织      | 材料不落地，无需任何堆场                    | 材料必须落地，需设置模板堆放区。        |
| 9  | 砼观感质量     | 表面较光滑、清水混凝土效果                   | 较难达到清水混凝土效果             |
| 10 | 节能环保      | 可多次重复回收利用                       | 对资源的需求及破坏较大             |
| 11 | 施工人员要求    | 短期培训即可（10~15天）                  | 需要技术工或培训时间较长            |
| 12 | 拼装及拆除人工费用 | 增加成本约为 4-6元/m <sup>2</sup> (综合) | 相对固定（资金投入量少）            |
| 13 | 设计变更灵活性   | 设计更改性较差                         | 随时调整                    |

综上所述，全铝合金模板有利于环保，节约木材，保护树林，可多次再利用，符合国家节能减排政策，且铝模具有自重轻，承载力高，施工容易，维护费用低，

施工效率高,混凝土表面质量好,周转次数多,分摊成本低等特点。因此,根据本工程特点综合分析,及广人环【2014】21号文件规定,即《佛山市住宅产业化试点项目技术要求》的通知精神,本工程装配式住宅楼全部采用铝合金模板系统,一套模板,三套支撑、悬挑处四套支撑完成本程的主体施工。

#### 4.4.2 铝合金模板深化要点

(1) 1#-8#铝模设计标准层从2层墙柱至33层梁板,层高2.9米;一次深化成型的构造墙混凝土等级同当前层竖向墙体砼等级;与墙体一起浇筑的飘板、飘窗等构件,混凝土等级同结构墙柱混凝土等级。背楞设置:内墙(外墙内侧)设置4道,外墙外侧设置5道。拉片设置:内外墙均设置拉片6道,墙体方通设置3道。本项目斜撑加固采用烟斗螺杆将竖向背楞连接于模板封边并压住横向方通,斜撑与竖向背楞配套使用,斜撑配置间距不大于1.5米。

(2) 本项目采用预制件与铝模配合一同施工,预制件有:叠合板、预制楼梯。

(3) 外墙全现浇,包含外窗窗户矮墙、窗下挂、阳台栏板。

(4) 滴水线槽做法:飘板、窗洞、阳台外梁的滴水线距外边线20mm,端部离墙边断开20mm防止尿墙现象。外墙全现浇,包含外窗窗户矮墙、窗下挂、阳台栏板。

(5) 窗户防水企口:普通平窗、飘窗采用四边内凸企口,规格均为20x120mm,上边采用带凹槽滴水型材。

(6) 阳台推拉门防水企口:阳台推拉门采用三边内凸企口,规格为20x150mm,底部不用预留凹口。

#### 4.4.3 铝合金模板设计方案

(1) 铝模配合预制构件节点

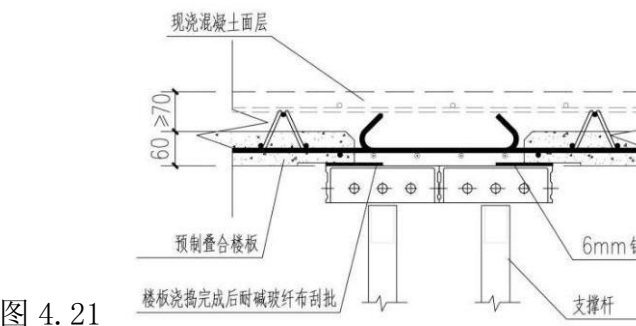


图 4.21

图 4.22 叠合板板间接缝连接大样

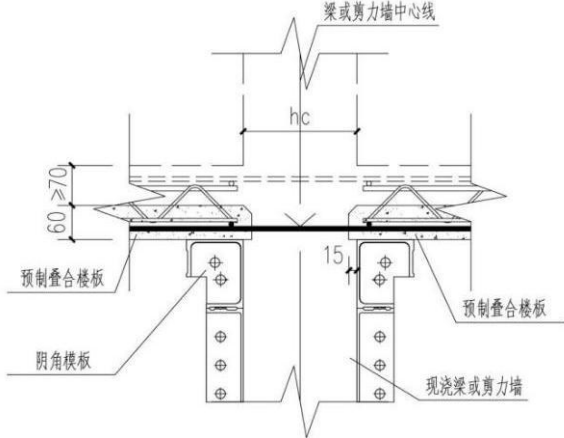


图 4.24 叠合板中间支座连接大样（一）

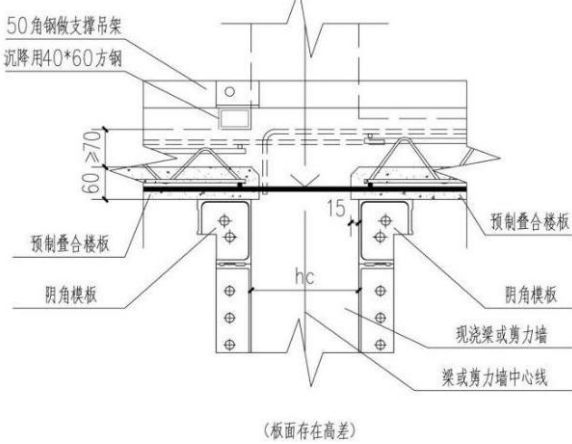


图 4.26 叠合板中间支座连接大样（三）

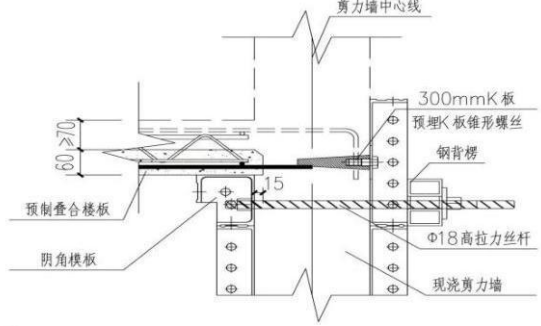


图 4.23 叠合板边支座连接大样

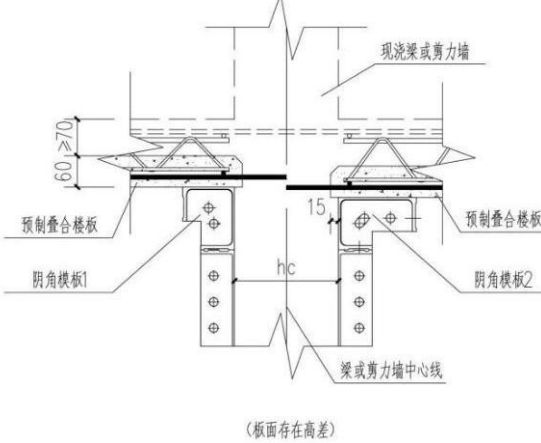


图 4.25 叠合板中间支座连接大样（二）

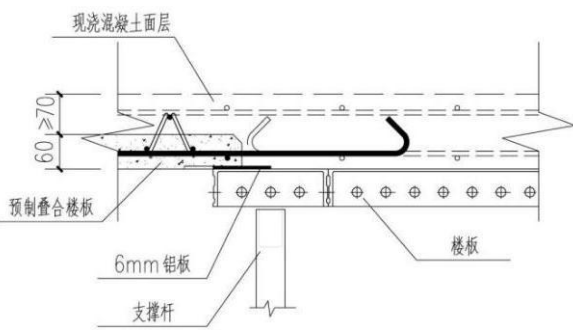


图 4.27 叠合板与现浇楼板连接大样

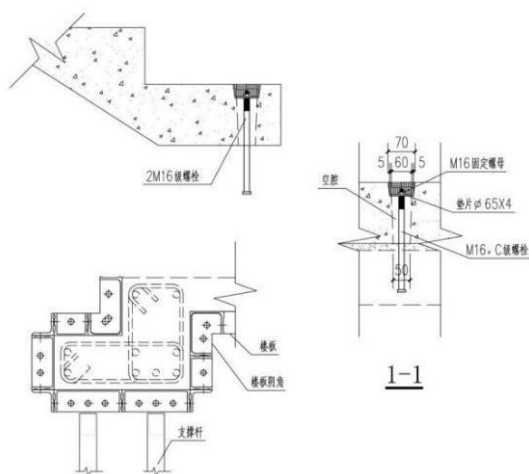


图 4.28 预制楼梯连接大样（低端支承为滑动铰支座）

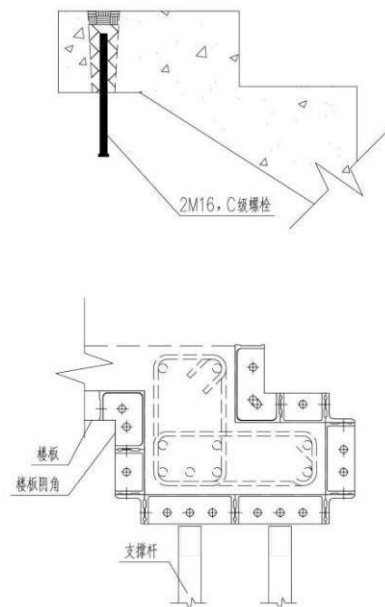


图 4.29 预制楼梯连接大样（高端支承为固定铰支座）

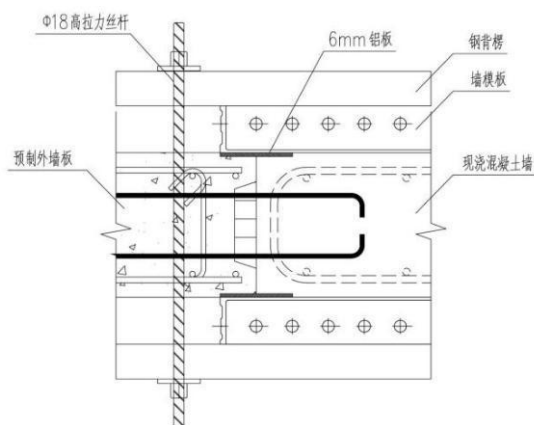


图 4.30 预制外墙侧面连接大样  
(2) 墙模系统

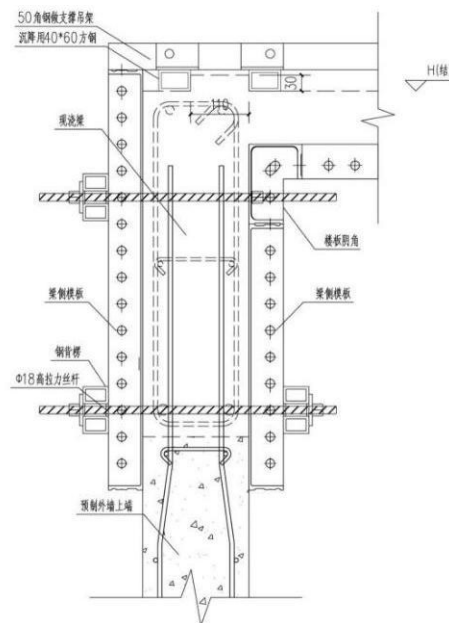


图 4.31 预制外墙竖向连接大样

模板标准墙板宽度为 **400mm**，采用墙板与楼面 C 槽直接连接的安装形式，外墙 K 板抬升 **50mm**，内外墙板高度相同。墙板通过背楞和对拉螺杆进行加固，对拉螺杆水平间距最大为 **800mm**，竖直方向距离为 **250mm**、**550mm**、**800mm**、**600mm**。内墙支撑采用可调式长短斜支撑，用膨胀螺栓（或预埋环）固定于地面，另一端螺栓固定在背楞上，可以起到增强抗弯，调节垂直度作用。

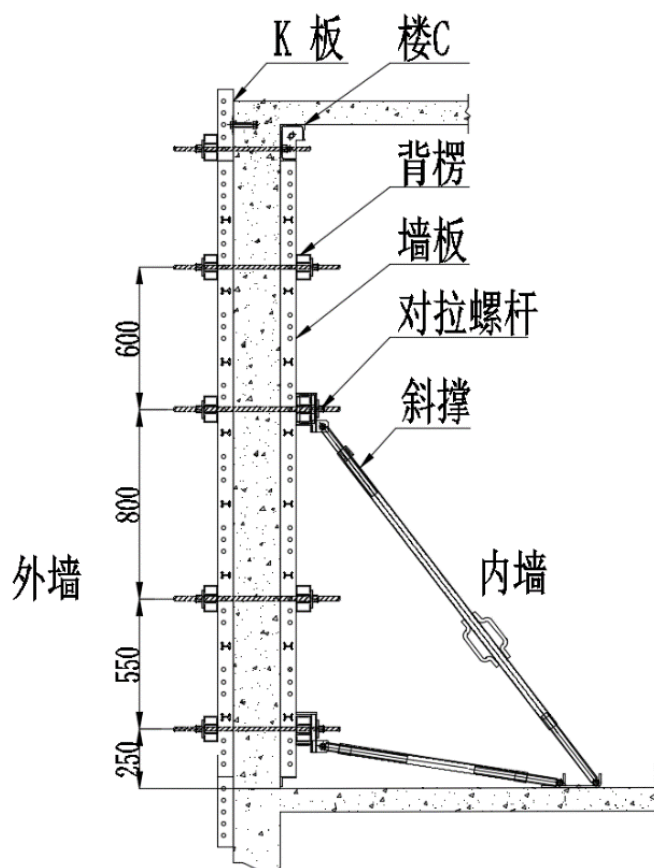


图 4.32 墙板配置及加固支撑截面示意图

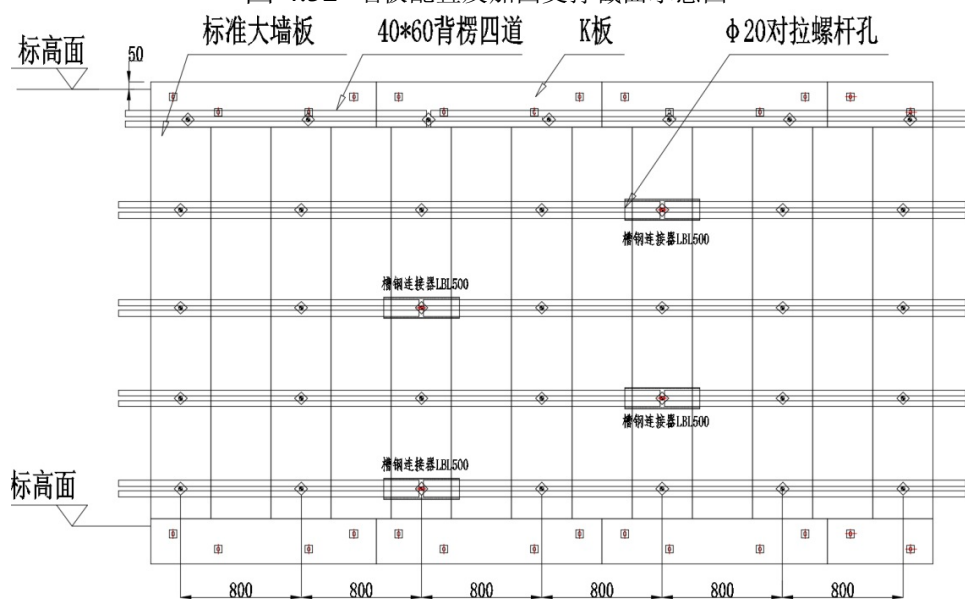


图 4.33 墙板配置及加固立面示意图

### (3) 梁模系统

梁底采用早拆头设计模式，梁底支撑间距不大于 1200mm，梁底早拆头宽 100mm，早拆头之间为 1100mm 标准底板。

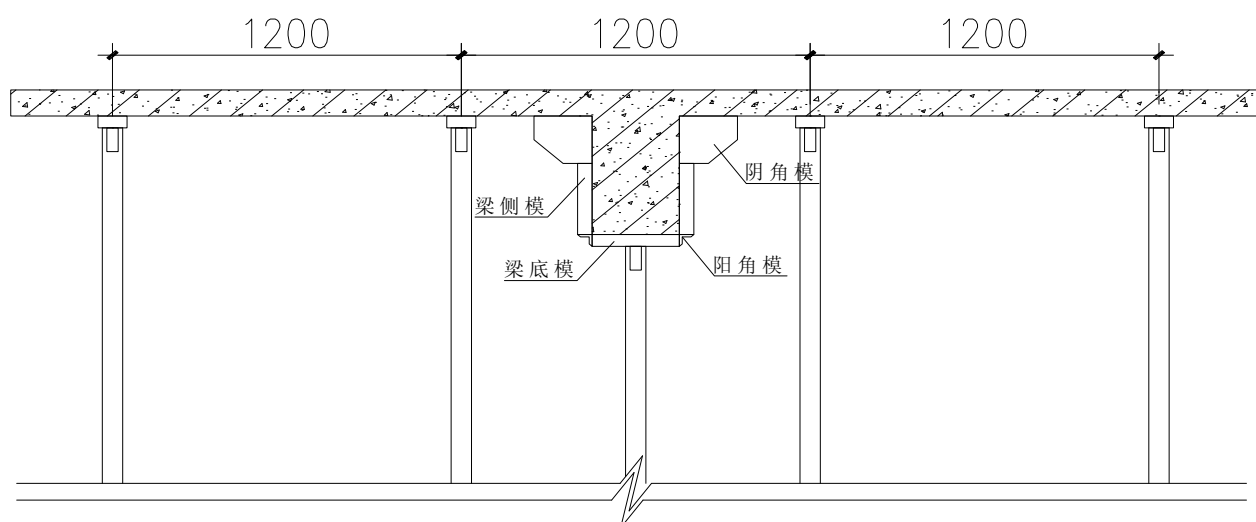


图 4.34 梁模板配置立面示意图

#### (4) 传料口设计

铝模板通过传料口垂直传递（200X800），洞口边采用斜面上大下小便于后续封堵。



图 4.35 施工现场传料口示例图

#### (5) 降板部位设计

本项目卫生间降板位置采用铝合金模板，使用内支撑杆件保证降板区域设计尺寸外，还要采用长角钢拉结与外墙、外墙、卫生间区域之外的地方，保证定位准确，在浇筑完成初凝前复测设计尺寸及定位。



图 4.36 施工现场降板安装示意图

#### (6) 公共区域门位置做法

公共区域防火门，如楼梯间门，通道门，管井门（含入户门）下挂到门头高度，其中入户门默认不设置企口，其它防火门需设置安装企口，企口规格门单位提供，大样如下图：

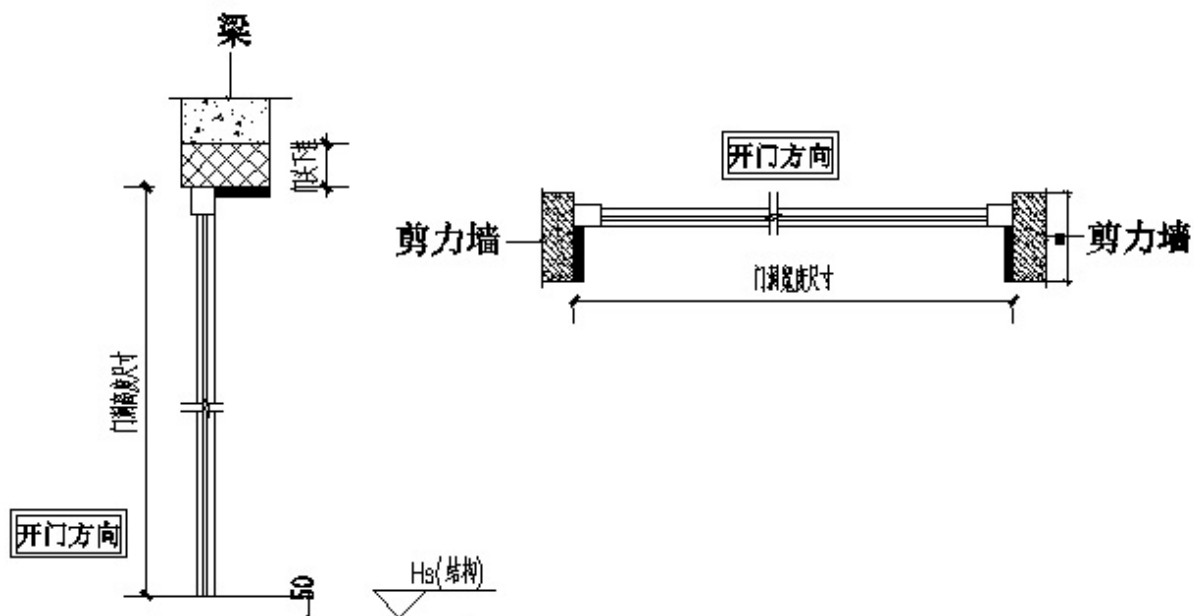
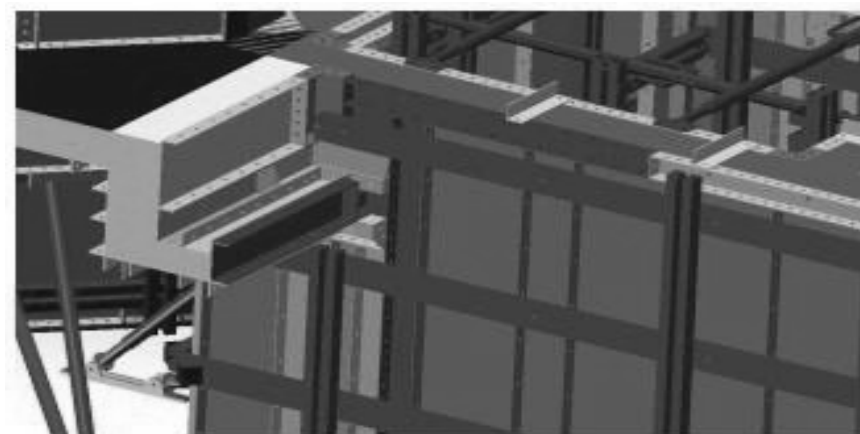


图 4.37 防火门做法示意图

#### (7) 楼梯位置做法

楼梯内侧设置定位板（K 板）设计为平结构面，一侧与电梯井墙板对拉，另外一侧若为外墙则也需要设置对拉，按照图纸要求设置好预制楼梯的安装凹槽口，如图所示：



## （8）铝模 PC 方案

### 1）楼面板叠合方案

铝模板设计时楼面布置阴角 C 槽，采用井字形布置模板与支撑连接在一起保证支撑稳定性，在叠合板之间浇筑带采用铝模设计底板，铝模提供单支撑以及龙骨，预制板直接搭在铝模板上进行施工。如下图：



### 2）铝模板与预制墙板加固示意

铝模板与墙板主要分为平行墙搭接方式、丁字墙搭接、转角墙搭接方式。

### 3) 铝模板与阳台、梁加固示意

阳台与梁加固方式参照墙同节点。

### 4) 铝模板与预制楼梯搭接方式

预制楼梯只需使用铝模完成主体墙板、梁浇筑后，将预制件吊装上去即可，铝模不需做加固处理。

### 5) 铝模与 PC 搭接注意点

① 因预制构件的设计尺寸偏差，可能导致现场无法支模，建议封闭构件采用+公差，保证内孔尺寸不小于设计值；

② PC 墙斜撑与模板未考虑衔接，斜撑安装位置离现浇节点 300mm 以外，小于 300mm 会影响铝模板背楞加固，前期对接需注意；

③ PC 墙侧开螺杆孔需满足铝模需求高度，满足（ $H+0.25$ 、 $H+0.8$ 、 $H+1.6$ 、 $H+2.2$ 、 $H+2.8$ ； $H$  表示结构标高）要求；

④ PC 与铝模衔接部位容易涨模，尽量使用背楞包围加固；

⑤ PC 构件预留螺杆加固孔位有与主筋冲突可能，需提前沟通调整；

⑥ 窗户是否存在窗框或木框，需要提前确定，容易与模板加固产生冲突；

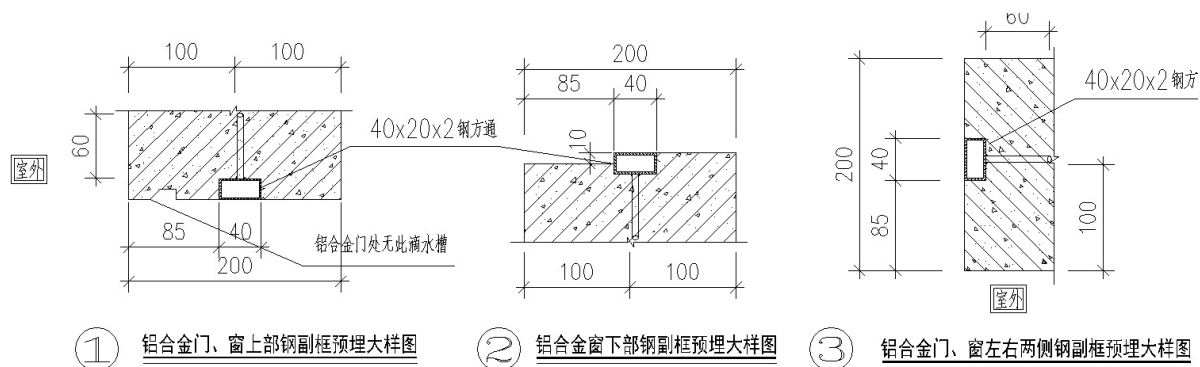
⑦ 预制构件与铝模厂家系统的结合，需要提前沟通确定搭接方案。预埋套筒及空洞偏位，不统一导致模板开洞多，影响现场施工；

⑧ 预制墙板在吊装过程中，预制板与板之间的平整度、垂直度需要控制在 3mm 以内，尤其是外墙层与层交接的位置必须标准，如不标准错台，铝模板也会随之错台，难以矫正；

⑨ 为了方便安装及加固，铝模板与 PC 相接 50~100mm，所以预制墙板表面平整度必须控制在 2mm 之内，不能有凹凸不平现象，如果平整度不达标，铝模板加固后，铝模板与 PC 贴牢将导致铝模板变形（铝板与 PC 相接位置需要用海绵条粘接在 PC 上防止漏浆）。

### （9）现浇外墙门窗钢副框

外墙门窗做法为前期在混凝土预埋钢副框，后期再安装门窗，钢副框定位完毕之后与钢筋绑扎形成整体并点焊牢固，然后封模进行混凝土浇筑，混凝土浇筑时钢副框部位不能过度振捣，以免钢副框偏位。



其他位置做法

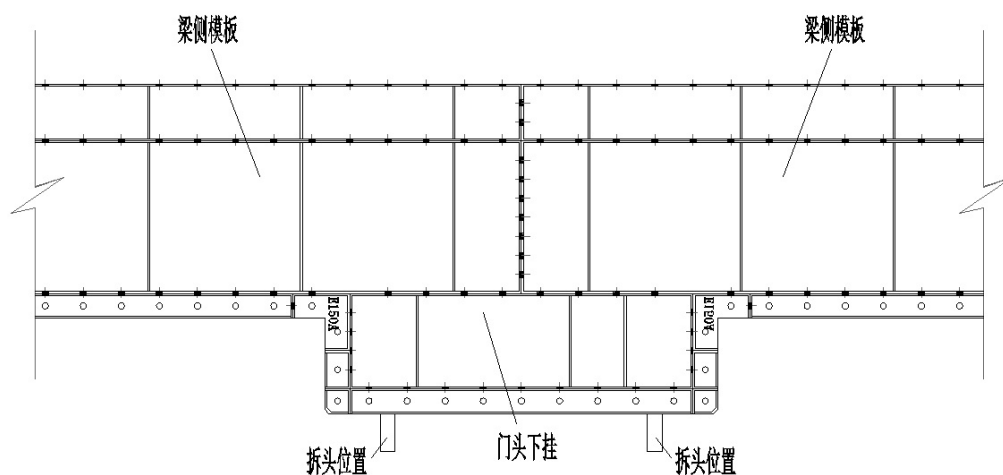


图 4.38 门头挂板配模示意图



图 4.39 门头挂板配模示例图

#### 4.4.4 施工流程

确保工程的施工进度，本工程的模板工程遵循先安装剪力墙柱后安装梁板面

的原则，采取整体一次浇筑。

(1) 墙柱模板安拆流程

1) 墙柱模板安装流程

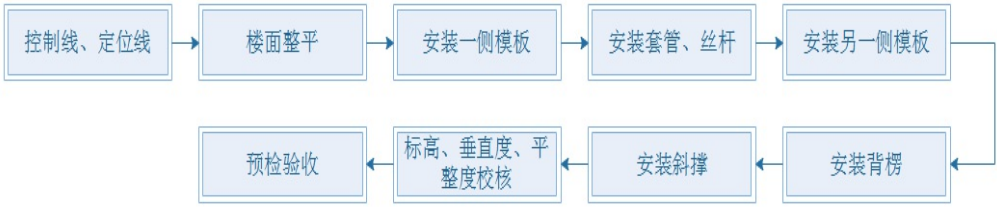


图 4.40 墙柱模板安装流程图

2) 墙柱模板拆除流程

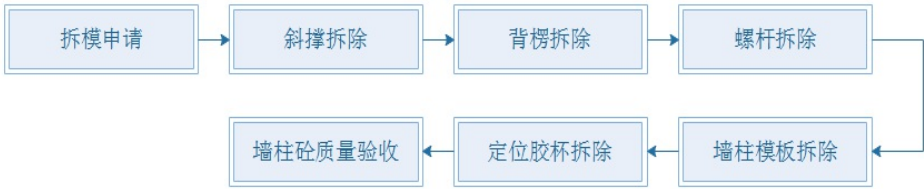


图 4.41 墙柱模板拆除流程图

(2) 梁板模板安拆流程

1) 梁板模板安装流程

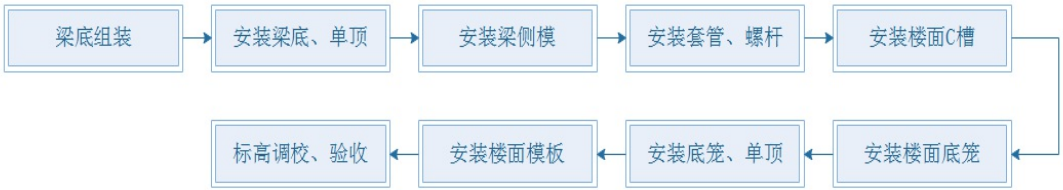


图 4.42 梁板模板安装流程图

2) 梁板模板拆除流程

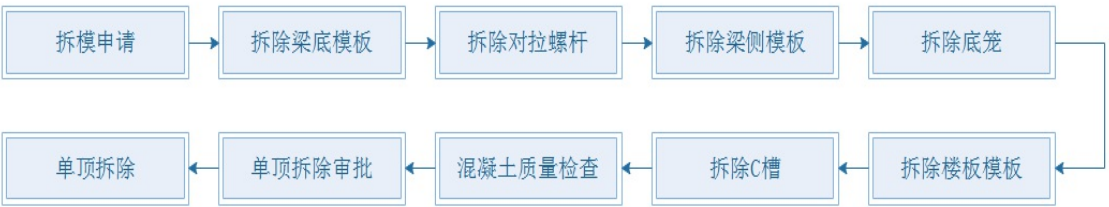


图 4.43 梁板模板拆除流程图

(3) 模板安、拆要点

1、 墙柱模安装

① 安装墙柱铝模前，根据标高控制点检查墙柱位置楼板标高是否符合要求，高出的凿除，低的垫上木楔，尽量控制在 5mm 以内。

② 在墙柱根部的纵筋上焊接好定位钢筋，防止柱铝模在加固时跑位；在墙柱内设置好同墙柱厚的水泥内撑条或钢筋内撑条，保证铝模在加固后墙柱的截面尺寸。

③ 墙柱铝模拼装之前，必须对板面进行全面清理，涂刷脱模剂。脱模剂涂刷要薄而匀，不得漏刷，涂刷时，要注意周围环境，防止散落在建筑物、机具和人身衣物上，更不得刷在钢筋上。

④ 按试拼装图纸编号依次拼装好墙柱铝模，封闭柱铝模之前，需在墙柱模紧固螺杆上预先外套 PVC 管，同时要保证套管与墙两边模板面接触位置要准确，以便浇注后能收回对拉螺杆。

⑤ 为了拆除方便，墙柱模与内角模连接时销子的头部应尽可能的在内角模内部。墙柱铝模间连接销上的楔子要从上往下插，以免在混凝土浇筑时脱落。墙柱铝模端部及转角处连接应采用螺栓连接，用销楔连接容易在混凝土浇筑时楔子脱落涨模。

⑥ 为防止墙柱铝模下口跑浆，浇混凝土前一天利用水泥砂浆进行封堵，严禁使用水泥袋封堵板底，避免造成“烂根”现象。

## 2、 梁模板安装

按拼装图编号依次拼装好梁底模，梁侧模，梁顶角模及墙顶角膜。用支撑杆调节梁底标高，以便模板间的连接，梁底的支撑杆应垂直，无松动。梁底模与底模间，底模与侧模间的连接也应采用螺栓连接，防止涨模。

## 3、 板铝模安装

安装完墙顶、梁顶角膜后，安装面板支撑梁，然后按拼装图编号从角部开始，依次拼装标准板模，直至铝模全部拼装完成。面板支撑梁底的支撑杆应垂直，无松动。

## 4、 铝模加固

平板铝模拼装完成后进行墙柱铝模的加固，即安装背楞及穿墙螺杆。安装背楞及穿墙螺杆应两人在墙柱的两侧同时进行，背楞及穿墙螺栓安装必须坚固牢靠，用力得当，不得过紧或过松，过紧会引起背楞弯曲变形，影响墙柱实测实量数据，过松在浇筑砼时会造成涨模。穿墙螺栓的卡头应竖直安装，不得倾斜。

## 5、 铝模实测实量校正

### ① 墙柱实测实量的校正

墙柱铝模加固完成后，挂线坠检查墙柱的垂直度，并进行校正，在墙柱两侧的对应该部位加顶斜支撑，外墙柱无法对称设置斜支撑时可用手拉葫芦和斜支撑做到一拉一顶，斜撑一端固定在威令上，另一端用膨胀螺栓固定在楼面上，以保证墙柱垂直度在浇筑混凝土时不会偏移。墙柱垂直度偏差应控制在 **4mm** 范围内。

### ② 顶板实测实量的校正

根据楼层标高，用红外线先检查梁底是否水平，调节可调支撑杆至梁底水平，再用红外线检查顶板的水平极差，调节顶板的每一根支撑杆，直至顶板的水平极差符合要求。同跨内顶板水平极差应控制在 **5mm** 范围内。

## 6、 加固收尾及验收

① 待梁板钢筋绑扎完毕，安装降板及外墙线条位置的沉箱，沉箱安装的位置应准确，紧固及其它零星收尾工作。

② 铝模加固及校正完后应进行自检，检查螺栓、销子、楔子是否遗漏，是否紧固，特别重点检查墙柱及梁部位；检查墙柱的垂直度，顶板的平整度，墙柱及梁的截面尺寸是否符合要求。无误后通知监理单位验收。

## 7、 混凝土浇筑期间的注意事项

① 混凝土浇注期间至少要有两名操作工及一名实测实量管理人员待命，检查正在浇筑的墙柱两边铝模销子、楔子是否脱落，对拉螺栓连接是否完好。

② 检查墙柱的斜撑有无松动。

③ 检查梁底和板底的支撑杆是否垂直，是否顶部受力。

④ 检查墙柱及梁板的实测实量数据有无变化。

⑤ 防漏浆措施

- 1) 内墙模板底部可安装柔性胶条；
- 2) 外墙模板安装外围 K 板；
- 3) 楼板与铝模预设 10mm 调节缝，砂浆封堵；
- 4) 严格控制楼面平整度。

|                                                                                    |                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|   |  |
| 图 4.44 铝模内墙根部柔性橡胶处理                                                                | 图 4.45 铝模内墙根部砂浆封堵                                                                  |
|  | /                                                                                  |
| 图 4.46 铝模外墙外围 K 板                                                                  | /                                                                                  |

## 8、 铝合金模板拆除

### 1) 拆除条件

《混凝土工程施工质量验收规范》GB50204-2015 中关于底模拆除时的混凝土强度必须符合下表要求：

表 混凝土拆模强度表

| 构件类型  | 构件跨度 (m)      | 达到设计的混凝土抗压强度标准值的百分率 (%) |
|-------|---------------|-------------------------|
| 板     | $\leq 2$      | $\geq 50\%$             |
|       | $> 2, \leq 8$ | $\geq 75\%$             |
|       | $> 8$         | $\geq 100\%$            |
| 梁、拱、壳 | $\leq 8$      | $\geq 75\%$             |
|       | $> 8$         | $\geq 100\%$            |
| 悬臂构件  | /             | $\geq 100\%$            |

在铝模早拆体系中，当混凝土浇筑完成后强度达到设计强度的 50%后即可拆除顶模，只留下支撑杆。支撑杆的拆除根据留置的拆模试块来确定拆除时间。

### 2) 拆除过程

#### ① 拆除墙柱侧模：

当混凝土强度达到 **1.2MPa**，即可拆除侧模，一般情况下混凝土浇筑完 **12** 小时后可以拆除墙柱侧模。先拆除斜支撑，后松动、拆除穿墙螺栓；拆除穿墙螺栓时，用扳手松动螺母，取下垫片，轻击螺栓一端，至螺栓退出混凝土。再拆除铝模连接的销子和楔子，用撬棍撬动模板下口，使模板和墙体脱离。拆下的模板和配件及时清理，并通过上料口搬运至上层结构。模板拆除时注意防止损伤结构的棱角部位。

## ② 拆除顶模：

根据铝模的早拆体系，当混凝土浇筑完成后强度达到设计强度的 **50%**后方可拆除顶模，一般情况下 **48** 个小时以后可以拆除顶模。顶模拆除先从梁、板支撑杆连接的位置开始，拆除梁、板支撑杆 **132mm** 销子和与其相连的连接件。紧跟着拆除与其相邻梁、板的销子和楔子。然后可以拆除铝模板。每一列的第一块铝模被搁在墙顶边模支撑口上时，要先拆除邻近铝模，然后从需要拆除的铝模上拆除销子和楔子，利用拔模具把相邻铝模分离开来。拆除顶模时确保支撑杆保持原样，不得松动。

## ③ 拆除支撑杆：

支撑杆的拆除应符合《混凝土工程施工质量验收规范》**GB50204-2015** 关于底模拆除时的混凝土强度要求，根据留置的拆模试块来确定支撑杆的拆除时间，一般情况下，十天后拆除板底支撑，十四天后拆除梁底支撑，二十八天后拆除悬臂底支撑。拆除每个支撑杆时，用一只手抓住支撑杆另一只手用锤松动方向锤击可调节支点，即可拆除支撑杆。

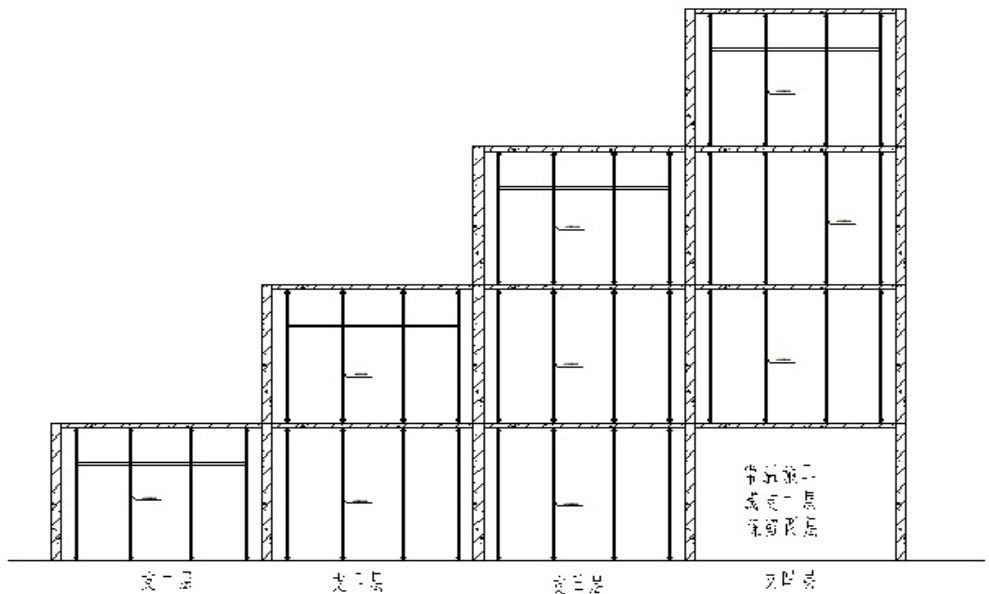


图 4.47 铝合金模板的安拆示意图

#### 4.4.5 施工质量控制要点

##### (1) 质量控制

铝模第一次安装前，应对加工和购进的构配件及材料等进行全面的查核验收。检查验收内容包括：原材料的检验，配件结构尺寸，焊缝检查以及支撑构件，配合件的各项功能的检查，符合设计要求后，方可使用。

模板脱模、移动、组装、校正过程中，要严密观察、精心操作，不得出现碰磕、摩擦、拉(顶)裂出模的墙体砼，造成碰缺、摩痕、裂缝等缺陷。

模板的接缝不应漏浆；在浇筑混凝土前，模板内不应有积水；模板与混凝土的接触面应清理干净并涂刷隔离剂；浇筑混凝土前，模板内杂物应清理干净；

##### (2) 质量标准

模板安装的允许偏差及检验方法

| 项目              |    | 允许偏差(mm) | 检验方法          |
|-----------------|----|----------|---------------|
| 模板垂直度           |    | 5        | 水准仪或吊线、钢尺检查   |
| 梁侧、墙、柱模板平整度     |    | 3        | 水准仪或吊线、钢尺检查   |
| 墙、柱、梁模板轴线位置     |    | 3        | 水准仪或钢尺检查      |
| 底模上表面标高         |    | ±5       | 水准仪或拉线、钢尺检查   |
| 截面内部尺寸          |    | 柱、墙、梁    | +4            |
| 单跨楼板模板的长度尺寸累计误差 | ±5 | -5       | 钢尺检查          |
|                 |    | 水准仪或钢尺检查 |               |
| 相邻模板表面高低差       |    | 1.5      | 钢尺检查          |
| 梁底模板、楼板模板表面平整度  |    | 3        | 水准仪或2m靠尺、塞尺检查 |
| 相邻模板拼接缝隙宽度      |    | ≤1.5     | 塞尺检查          |

注：检查轴线位置时，应沿纵、横两个方向量测，并取其中的较大值。

检查数量：在同一检验批内，对梁、柱和独立基础，应抽查构件数量的 **10%**，且不少于 **3** 件；对墙和板，应按有代表性的自然间抽查 **10%**，且不少于 **3** 间；对大空间结构，墙可按相邻轴线间高度 **5m** 左右划分检查面，板可按纵、横轴线划分检查面，抽查 **10%**，且均不少于 **3** 面。

### (3) 质量控制检查方式

#### 1) 主控项目

① 安装现浇结构的上层模板及其支架时，下层楼板应具有承受上层荷载的承载能力，或加设支架；上下层支架的立柱应对准，并铺设垫板。

检查数量：全数检查。检验方法：对照模板设计文件和施工技术方案观察。

② 在涂刷模板隔离剂时，不得沾污钢筋和混凝土接槎处。

检查数量：全数检查。检验方法：观察。

#### 2) 一般项目

① 对跨度不小于 **4m** 的现浇钢筋混凝土梁、板，其模板应按要求起拱。如无具体要求，起拱高度宜为跨度的 **1/1000~3/1000**，铝合金模板起拱高度一般取下限 **1/1000**。

检查数量：按规范要求的检验批（在同一检验批内，对梁，应抽查构件数量的 **10%**，且不应少于 **3** 件；对板，应按有代表性的自然间抽查 **10%**，且不得小于 **3** 间。）检验方法：水准仪或拉线、钢尺检查。

② 固定在模板上的预埋件、预留孔洞均不得遗漏，且应安装牢固。

检查数量：按规范要求的检验批（对梁、柱，应抽查构件数量的 **10%**，且不应少于 **3** 件；对墙和板，应按有代表性的自然间抽查 **10%**，且不得小于 **3** 间）。

#### 3) 模板垂直度控制

① 对模板垂直度严格控制，在模板安装就位前，必须对每一块模板线进行复测，无误后，方可模板安装。

② 模板就位前，检查顶模位置、间距是否满足要求。

#### 4) 顶板模板标高控制

每层顶板抄测标高控制点，测量抄出混凝土墙上的 **500mm** 线，根据层高及板厚，沿墙周边弹出顶板模板的底标高线。

#### 5) 模板的变形控制

① 浇筑混凝土时，并配好照明，分层浇筑，严防振捣不实或过振，使模板变形；

② 门窗洞口处对称浇筑混凝土；

③ 模板支立后，拉水平、竖向通线，保证混凝土浇筑时易观察模板变形，跑位；

④ 浇筑前认真检查螺栓、顶撑及斜撑是否松动；

⑤ 模板支立完毕后，禁止模板与脚手架拉结；

#### 6) 模板的拼缝、接头

模板拼缝、接头不密实时，用塑料密封条堵塞。

#### 7) 窗洞口模板

在窗台模板下口中间留置 3 个排气孔，以防混凝土浇筑时产生窝气，造成混凝土浇筑不密实。

#### 8) 安装配合

合模前与钢筋、水、电安装等工种协调配合，全部安装预埋隐蔽验收合格后方可合模。

#### 9) 浇筑时的保护

混凝土浇筑时，所有墙板全长、全高拉通线，边浇筑边校正墙板垂直度，每次浇筑时，均派专人专职检查模板，发现问题及时解决。

#### 10) 脱模剂及模板堆放、修补

① 铝模板合理选择脱模剂，在安装前将脱模剂刷上，防止过早刷上后被雨水冲洗掉。

② 模板贮存时，其上要有遮蔽，其下垫有垫木。垫木间距要适当，避免模板变形或损伤

③ 装卸模板时轻装轻卸，严禁抛掷，并防止碰撞，损坏模板。周转模板分类清理、堆放。

④ 拆下的模板，如发现翘曲，变形，及时进行修理。破损的板面及时进行修补。

#### 5) 质量保证措施

① 铝模板及其支架设计按有关规定设计，必须具有足够的强度、刚度和稳定性。

- ② 严格按设计方案、企业标准加工制作和装配。
- ③ 制定严格的测量控制方案。
- ④ 建筑物的阴阳角及特殊轴线，每层拆模后均后弹线。
- ⑤ 模板与砼墙面间粘贴泡沫塑料条防止漏浆。
- ⑥ 每层脱模后，仔细清理并涂刷专用脱模剂。
- ⑦ 及时观测水平度和垂直度，发现偏移及时纠正。
- ⑧ 在铝模板安装、使用中，有针对性的实行各级、各阶段的检查、验收制度。
- ⑨ 模板组装过程中，各班组应认真的自检、复检，最后经施工总包方联合验收认可之后才能使用。
- ⑩ 在管理中实行合同责任制，各级管理中制订具体的经济奖惩制度，签订合同，责任落实到人，做到有章可循，有合同可依具体内容采用检查评分的形式进行。
- ⑪ 模板施工中必须配备具有安全技术知识、熟悉规范的专职安全、质量检查员。
- ⑫ 模板脱模剂应该满刷模板。
- ⑬ 梁底顶撑必须在梁的强度达到规范要求后方可拆除，其中悬挑结构必须达到 100%。

#### 6) 混凝土成品保护

- ① 铝模板拆模后，需对剪力墙、柱、楼梯及窗台等部位的阳角进行角部包封，防止后续施工碰撞导致砼破坏，影响质量。
- ② 由于模板拆除时混凝土强度较低，须注意后续施工运料过程中不得碰撞混凝土墙、柱，以免影响混凝土的观感。
- ③ 不得随意开槽打洞，安装应在混凝土浇筑前做好预留预埋。

### 4.4.6 安全保证措施

#### (1) 安全管理制度

1) 执行安全生产交底制度。施工作业前，由工长向施工班组作书面的安全交底，施工班组长签字，并及时向全体操作人员交底。

2) 执行施工前安全检查制。各班组在施工前对所施工的部位, 进行安全检查, 发现隐患, 经有关人员处理解决后, 方可进行施工操作。

3) 加强对施工人员的安全意识教育, 提高自我防护意识, 进场前对职工进行安全生产教育, 以后定期不定期地进行安全生产教育, 加强安全生产、文明施工的意识。

4) 建立安全生产责任制。定期组织安全生产检查, 并建立安全生产评定制度。根据安全生产责任制的规定, 进行评比, 对安全生产优良的班组和个人给予奖励, 对于不注意安全生产的班组和个人给予处罚。

## (2) 施工措施

1) 对参加模板工程施工的人员, 必须进行技术培训和安全教育, 使其了解本工程模板施工特点、熟悉规范的有关条文和本岗位的安全技术操作规程, 并通过考核合格后方能上岗工作, 主要施工人员应相对固定;

2) 严格按照操作规程施工作业;

3) 模板施工人员应定期体检, 经医生诊断凡患有高血压、心脏病、贫血、癫痫病及其他不适应高空作业疾病的, 不得上操作平台工作;

4) 浇筑混凝土前必须检查支撑是否可靠、螺杆是否松动。浇筑混凝土时必须由专人看模, 随时检查支撑、螺杆是否变形、松动, 并组织及时恢复;

5) 安装模板时至少要两人一组进行安装, 严禁模板非顺序安装, 防止模板偏倒伤人;

6) 严禁将梁顶撑与梁模板一起拆除, 模板拆除时应分片, 分区拆除, 从一端往另一端拆除, 严禁整片一起拆除;

7) 模板在拆除时应轻放, 堆叠整齐, 防止模板变形;

8) 在电梯间进行模板施工作业时, 必须层层搭设安全防护平台;

9) 环保与文明施工。现场模板加工垃圾及时清理, 并存放进指定垃圾站。做到工完场清。整个模板堆放场地与施工现场要达到整齐有序、干净无污染、低噪声、低扬尘。

## 4.5 围护墙和内隔墙

### 4.5.1 围护墙

1) 塔楼部分非承重外墙, 为全现浇外墙, 现浇部分均采用铝膜施工。

## 2) 外墙装饰采用涂料做法

## 3) 质量控制措施

外墙的影响主要因素第一点为铝模板的施工工艺,因此首先为了保证外墙质量,首先严格遵守执行本实施方案第三章铝模板的施工控制要求,严格控制质量检验标准和程序。

### 4.5.2 围护墙与保温、隔热、装饰集成一体化

本项目未采用外墙与装饰、保温隔热一体化。

### 4.5.3 内隔墙非砌筑

本项目非砌筑内隔墙厚采用 100mm、200mm 厚 ALC 预制内隔墙条板,ALC 隔墙板质量控制要求详相关规范要求。卫生间等有水区间墙板的防水处理、ALC 内隔墙板与结构柱、剪力墙、板与板之间的连接、ALC 墙板部位与梁顶、板底部位搭接的防开裂措施将是本项目的重点和难点,特别是精装后开裂问题的处理方案。

#### (1) 准备工作

- 1、根据建筑图纸和结构图纸进行板材的排版工作和节点设计工作。
- 2、组织设计和业主、总包单位对排版图和节点图的确认工作。
- 3、根据总包单位提供的施工进度计划安排板材的生产和供应计划。
- 4、落实板材安装过程中的现场塔吊和卸货平台的配合以及外墙吊篮和室内移动脚手架、现场楼层的施工电源、施工人员的现场住宿、用餐条件。
- 5、总包需确保提供给板材安装每个楼层有供板材安装的总电箱,每个楼层每个电箱电源用电容量 $\geq 40\text{kw}$ 、380V。避免安装过程中由于用电容量不够而影响墙板安装进度。

#### (2) 预制内隔墙板的堆放、运输

##### 1) 预制内隔墙板的堆放

板材由工厂通过汽车运输至现场,根据现场要求发货的规格和数量清点和检查板材的质量。到场板材的质量验收按照中国国家砂加气混凝土板材验收标准《GB15762—2008》的规定。

堆放 ALC 内隔墙板下部应设垫木堆放,两横向垫木应在板端 1/4~1/6 处放

置,如下图所示。工作面的 **ALC** 墙板应堆放在指定的区域,应堆放在剪力墙边或靠近梁的楼面上。墙板不得堆放在通道口,消防通道;墙板堆放应侧立堆放,不得起立堆放,不得单块板侧立堆放,堆放时应用钢筋固定卡或木楔顶住防止倾倒。



## 2) 预制内隔墙板的运输

预制内墙板运输前所有的构件需按图纸进行编号,并按现场施工顺序进行安排运输。转运前,墙板厂应组织司机、安全员等相关人员对运输道路的情况进行查勘(包括沿途上空有无障碍物,公路桥的允许负荷量,过的寒冬净空尺寸等),规划好最有运输路线。根据各楼层的 **ALC** 墙板数量用拖板车把 **ALC** 墙板从工厂运到工地现场, **ALC** 墙板到现场后马上组织人员按指定地点卸车堆放整齐,根据各楼层的实际所需尺寸,再用专用转运小车将 **ALC** 墙板运至施工图纸弹好位置线的方位堆放整齐。



图 4.48 单块 ALC 墙板运输

## (3) 安装顺序

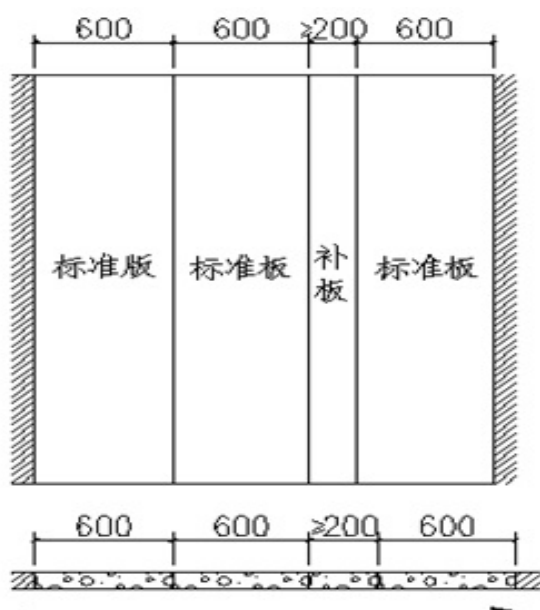


图 4.49 一字 ALC 墙板安装顺序

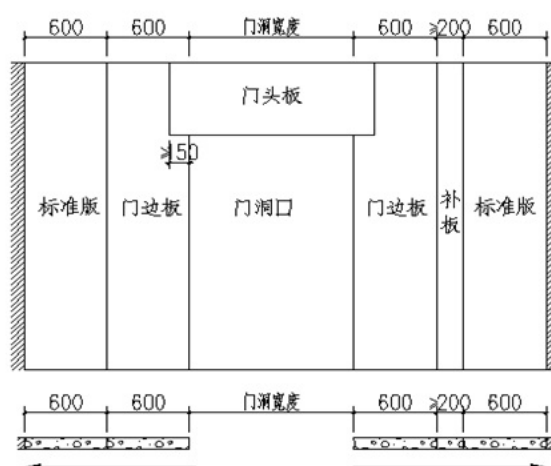
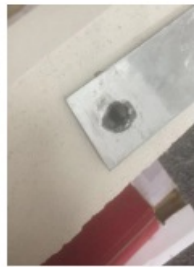
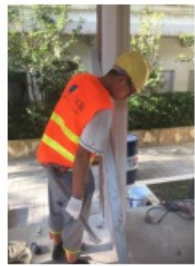
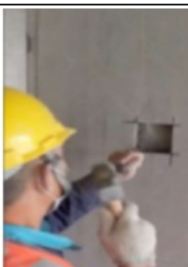
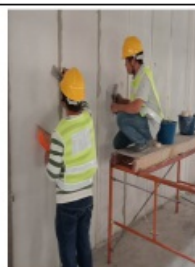
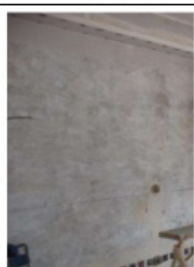


图 4.50 门洞位置 ALC 墙板安装顺序

#### (4) 安装流程

|                                                                                    |                                                                                    |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|   |   |   |   |   |  |
| ①材料到场，在指定地卸板、堆放                                                                    | ②专人核对尺寸转运各楼层指定地点放置                                                                 | ③对照图纸复核线、复核主体                                                                      | ④弹线切割 ALC 板                                                                         | ⑤ALC 板顶端打入管卡                                                                         | ⑥接口刮满 ALC 板专用粘结砂浆                                                                   |
|   |   |   |   |   |  |
| ⑦立板                                                                                | ⑧调整就位                                                                              | ⑨锤平调整                                                                              | ⑩加固管卡射钉与结构锚固                                                                        | ⑪地缝堵塞满 ALC 板底部预拌砂浆                                                                   | ⑫退木楔补缝                                                                              |
|  |  |  |  |  |                                                                                     |
| ⑬水电开槽                                                                              | ⑭水电补缝                                                                              | ⑮挂网补竖缝                                                                             | ⑯ ALC 墙板安装好后，必须等一周 ALC 墙板结干后使用界面剂批刮找平。                                              | ⑰ALC 墙体刮完界面剂交付                                                                       |                                                                                     |

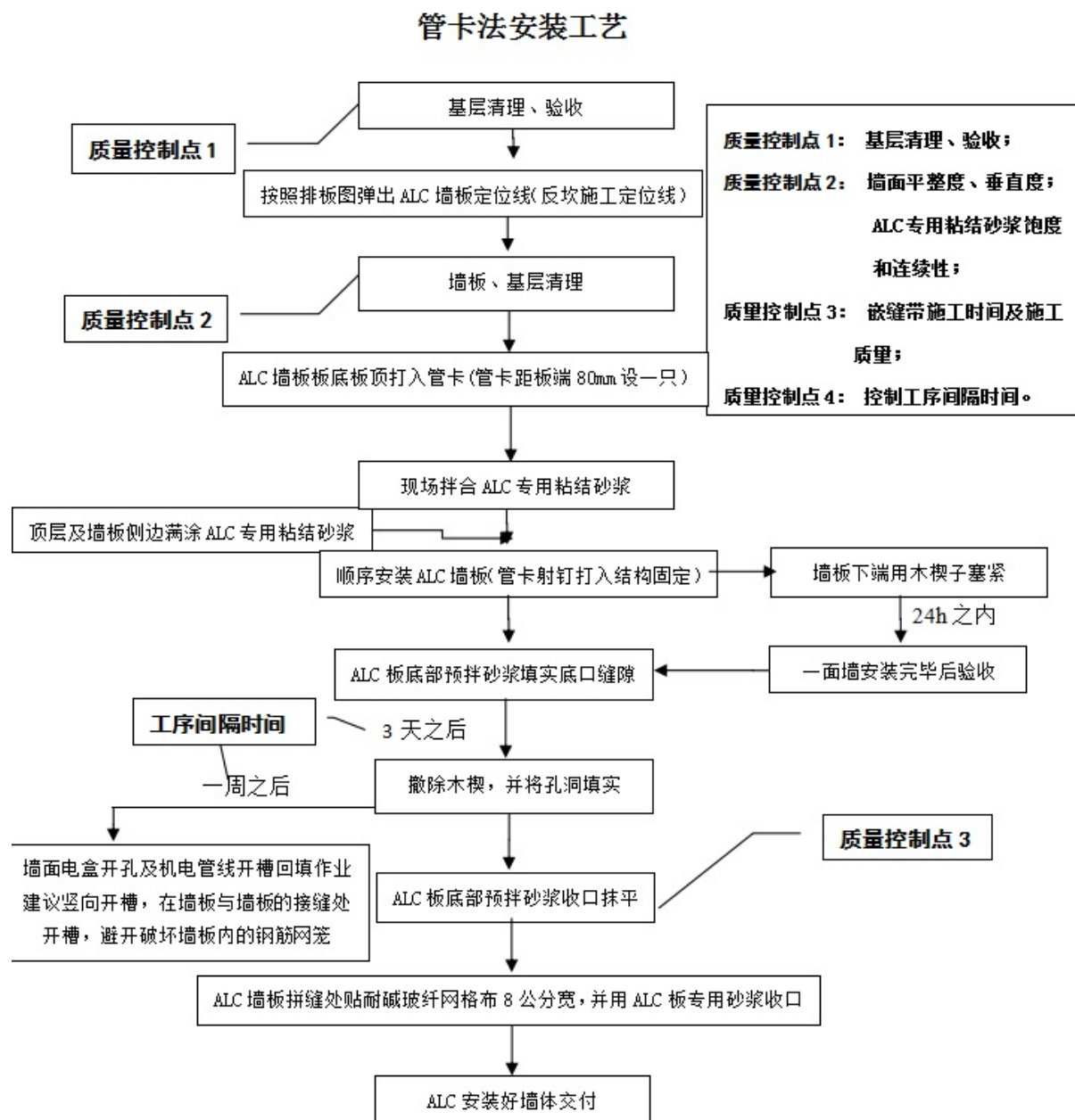


图 4.51 预制内隔墙施工工艺流程图

#### (5) 水电开槽穿管工艺流程

| 顺序 | 工艺流程  | 内容                                     |
|----|-------|----------------------------------------|
| 1  | 线盒定位  | 根据水电图纸把预埋线盒位置画出                        |
| 2  | 穿管槽定位 | 根据穿线管孔个数及穿管槽标准在墙面精确定位穿管槽位置             |
| 3  | 线盒开槽  | 使用专用切割设备根据画出的线盒位置及穿管槽切出孔位, 用凿子轻凿开      |
| 4  | 敷设线管  | 根据图纸需要在已开孔的线盒位置上穿插管线                   |
| 5  | 槽孔封堵  | 管线穿插完成后在开槽孔内用泡沫棒把剩余芯孔封堵, 线盒安装完成后应与板面持平 |

|   |      |                                                              |
|---|------|--------------------------------------------------------------|
| 6 | 清理杂物 | 上述工序完成后应把盒内杂物、灰尘清理干净，周边浇水湿润                                  |
| 7 | 补缝   | ALC 墙板安装 15 天以后（一般在墙板装饰以前），待墙板静置期过后，开始用 ALC 板专用粘结砂浆补修墙面缺陷及收口 |

#### （6）施工质量控制要点

1) 制订质量目标，严格按照甲方、监理审定的本工程的《预制内墙板 施工方案》施工，与安装工人进行质量交底，从而保证预制内墙板的施工质量，对于关键工序、连接节点，技术人员必须现场指导安装。

2) 对甲方提供的轴线和预制内墙板定位线进行核验，填报验线记录， 监理签认后方可施工。制定纠正预防措施，防患于未然。

3) 墙板在静置期内，不准自身施工人员或其它工种在墙体上作业，更不准撞松墙体；其它专业如需在墙体上作业应提前告知内墙板管理人员，得到允许后方可作业。

4) 为了保证预制内墙板不开裂，建议预制内墙板安装上墙后，待整栋预制内墙板施工完成、干缩后，进行嵌缝和细部处理，处理顺序按照从下往上进行施工。

5) 入场的预制内墙板和安装辅材经检验合格后，方可使用。预制内墙板进场时，严格按照工程材料进场报验程序及时申报、复验，并及时提供产品的合格证和检验报告，在甲方和监理的确认后，才能施工。在整体项目施工前，必须在每个楼型的标准层内实施样板先行的法则，待样板安装完毕后 应组织甲方、监理，总包及其他专业分包联合验收。在接收到样板验收合格 通知后方可展开大面积施工。预制内墙板完工后，及时按质量批进行工序报 验，对预制内墙板进行验收。

6) 严格按施工方法操作施工，严格控制砂浆配合比和粘结剂的用量， 保证工程质量。

7) 组织实施和定期检查，监督施工质量，及时纠正质量通病：墙板被 撞松动、平整度垂直度超差、破损板修补、门洞偏差、轴线位移、房间大小头、二遍底收光、网格布遗漏、嵌缝平直等。

8) 每天对施工的预制内墙板做详细的质量记录。

9) 严格实施“三检制度”，即班组自检、质安员专检和项目部复检， 确保该工程验收一次通过，并力创优质样板工程。

10) 其它注意事项

| 序号 | 内容                                                             |
|----|----------------------------------------------------------------|
| 1  | 排版阶段,当有线盒预埋和门窗洞口时,其洞口处和预埋处宜为整板,补板宽度小于 300mm 必须夹放在倒数第二排。        |
| 2  | 砂浆制拌适当掌握稠度,拌制一次不宜过多。                                           |
| 3  | 安装立板时,不得来回错动 ALC 墙板,以免砂浆分离。                                    |
| 4  | 墙板安装结束后把刻槽和缺损部分进行修补。                                           |
| 5  | ALC 墙板安装后 7 日内严禁碰撞和敲打和侧面靠放物体对墙体产生水平作用力。在砂浆强度未达到时严禁剔凿。          |
| 6  | ALC 墙板水电开槽、立板完成 7 天内静止开槽作业,开槽必须用专用工具,不得随意用力敲打。                 |
| 7  | 地面施工时应有的成品保护措施以防止墙面污染。                                         |
| 8  | 应做好工序交接配合,在进行水、电、气等专业工种施工时,放线机械开孔。                             |
| 9  | 对完成刮腻子、未验收的墙体,如需修补应及时采取修补措施,完成后不得在进行任何剔凿。                      |
| 10 | 对于有 200mm 高导墙(混凝土翻边)及接板安装的墙体,采用上楔法施工,即下部坐浆,用木楔固定,安装方法与下楔法基本相同。 |

4.5.4 内隔墙与管线、装修集成一体化

本项目未采用外墙与装饰、保温隔热一体化。

4.6 装修和设备管线

4.6.1 全装修

具体做法及实施位置详设计篇及相关图纸,施工上无特殊做法。

4.6.2 干式工法

混凝土一次性成型,施工精度达到免砂浆找平要求,且采用架空地板、木地板、薄贴工艺进行铺贴工艺。本项目高精地坪施工技术要求:

(1)提浆及表面收光

在浇筑完成的混凝土表面用加装圆盘的磨光机按照撒布的顺利进行压磨提

浆，施工时至少二次用带盘的磨光机横交错进行压磨提浆；对于柱子、墙体跟部等临边、临角部位机械不容易压磨，则可直接用手工木蟹进行压磨、提浆。

完成地面提浆施工后，视混凝土的硬化情况，当地坪表面渐无光泽后，即可进行面层的收光施工，收光时拆除磨光机的底盘，直接用叶片进行收光。磨光机的运转速度和叶片角度的变化应视地坪混凝土的硬化情况作相应的调整。每次收光开始时调节一次叶片的角度，避免损伤地坪。

收光是地坪最终修饰作业，所以施工时一定要选择责任心强、技术水平较好的人员进行作业。机械作业处理不到的部位则由人工用铁抹子进行压光处理，施工时人工收光应稍早于机械，作业时不允许砂眼和收光痕迹的出现，并保持接缝平整。以确保整个地面的施工质量。

## (2) 地坪养护

后期养护的好坏直接关系到，特别是在气温较高的天气里施工时，更应该加强对地坪的养护。为了确保地坪混凝土强度的稳定增长，地坪施工完成 12 小时后，即可进行养护，采用专人洒水养护，地坪的养护时间一般应不少于 7 天。

### 1) 教室、办公室楼面(非隔音要求)，施工工艺如下：

钢筋混凝土楼板（高精地坪）— 瓷砖胶粘贴层— 防滑地砖，对应色填缝剂擦缝。

### 2) 语言教室、阅览室、普通教室、实验室、计算机室、音乐室上方的楼面（隔音要求），施工工艺如下：

钢筋混凝土楼板（高精地坪）— 3mm 厚聚氨脂橡胶隔声垫（上铺一层 0.2mm 防水薄膜）— 30mm 厚干硬性砂浆— 防滑地砖，对应色填缝剂擦缝。

### 3) 音乐室、舞蹈室楼面（隔音要求），施工工艺如下：

钢筋混凝土楼板（高精地坪）— 3mm 厚聚氨脂橡胶隔声垫（上铺一层 0.2mm 防水薄膜）— 30mm 厚干硬性砂浆— 3 厚泡沫塑料衬垫— 8~12 厚企口强化型复合木地板或实木地板。

## 4.6.3 集成厨房

具体做法及实施位置详设计篇及相关图纸，施工上无特殊做法。

## 4.6.4 集成卫生间

具体做法及实施位置详设计篇及相关图纸，施工上无特殊做法。

#### 4.6.5 管线分离

具体做法及实施位置详设计篇及相关图纸，施工上无特殊做法。

#### 4.6.7 设备及管线预制模块

项目采用成套消防给水设备、生活给水设备、一体化污水提升装置、预制泵站等。

- 1) 采用预制管组模块、预制管段模块
- 2) 采用管道成品支吊架

### 4.7 绿色施工与信息化应用情况

#### 4.7.1 BIM 技术应用

本项目采用施工阶段的 BIM 模型以设计阶段 BIM 模型为初始数据来源，采用以下 BIM 技术应用项：

1) 应用 BIM 技术进行场地布置模拟，对预制构件进场堆放、大型起重设备吊装等进行位置分布分析模拟与优化；

2) 应用 BIM 技术对施工进度进行模拟和控制，如进行穿插流水施工模拟、利用 RFID 芯片定位预制构件，跟踪运输与安装进度，或无人机监控—模型对比时间进度，实现对施工进度、人力、材料、设备、成本、安全、质量和场地布置的数字化集成管理；

3) 应用 BIM 技术进行施工工艺模拟，对现浇连接节点施工、预制构件吊运安装、特殊位置施工等施工工艺进行模拟分析，合理优化；

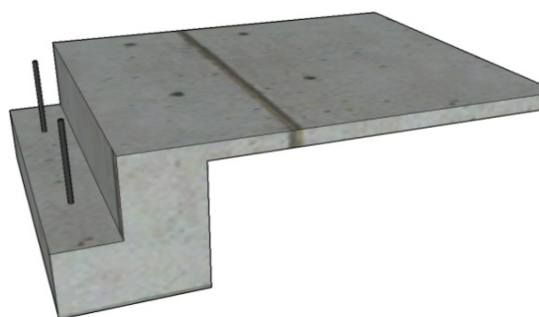


图 4.52 休息平台浇筑

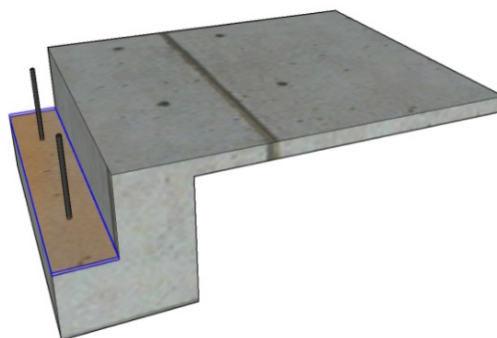


图 4.53 休息平台找平层处理

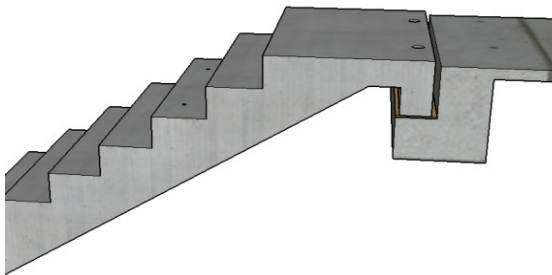


图 4.54 预制楼梯吊装

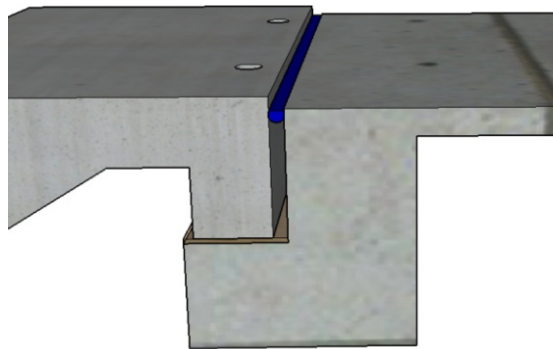


图 4.55 PC 棒处理

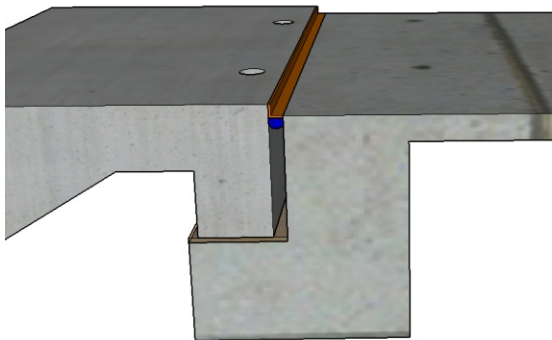


图 4.56 分隔条处理

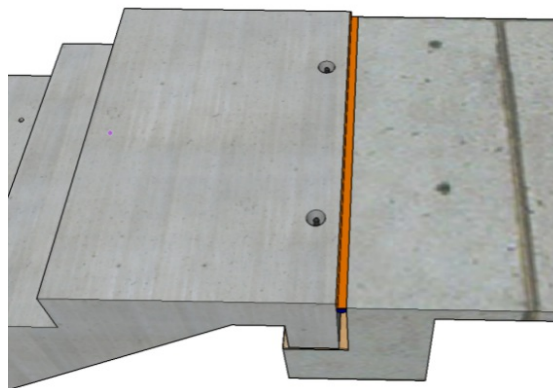


图 4.57 插筋

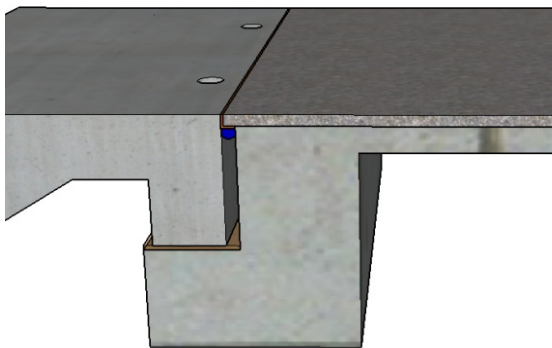


图 4.58 建筑面层处理

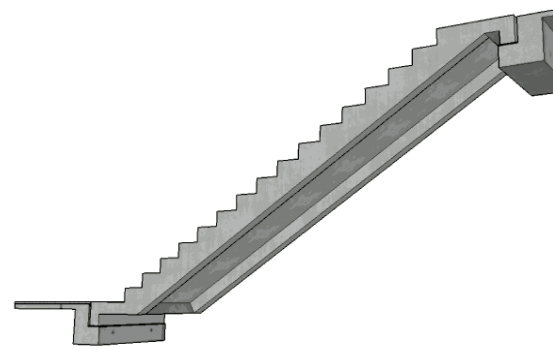


图 4.59 预制梁式楼梯施工完毕

#### 4) 应用 BIM 实现施工动画演示。

##### (1) 铝模板施工安装演示

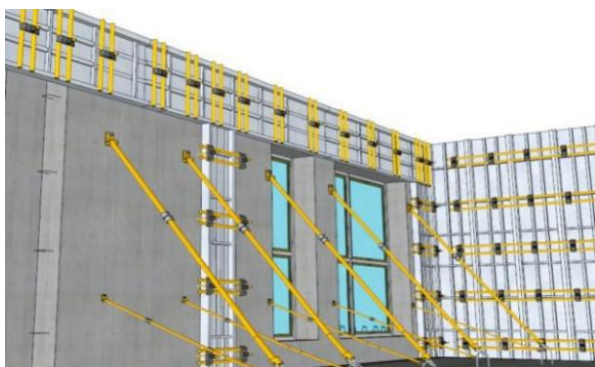


图 4.60 竖向铝模板安装

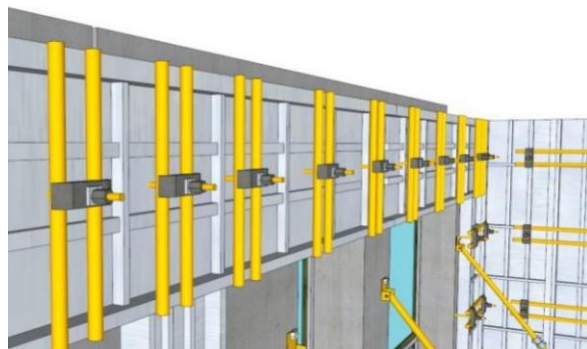


图 4.61 现浇梁铝模板安装

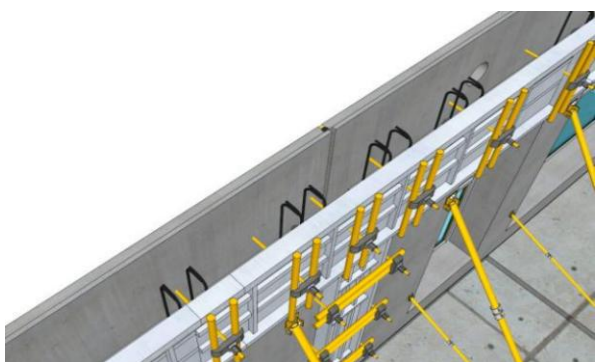


图 4.62 铝模安装拉结杆节点

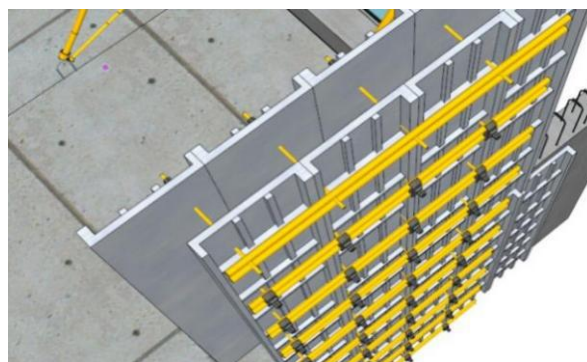


图 4.63 现浇墙部位铝模板安装



图 4.64 现浇楼板铝模安装

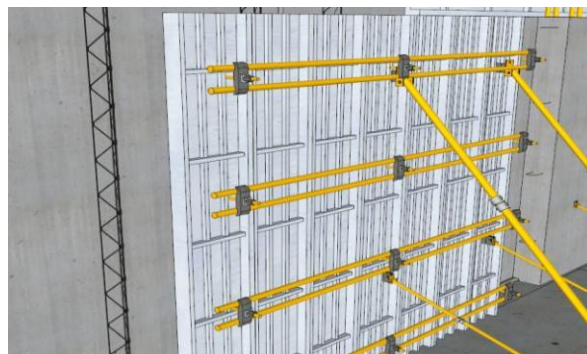


图 4.65 铝模合模

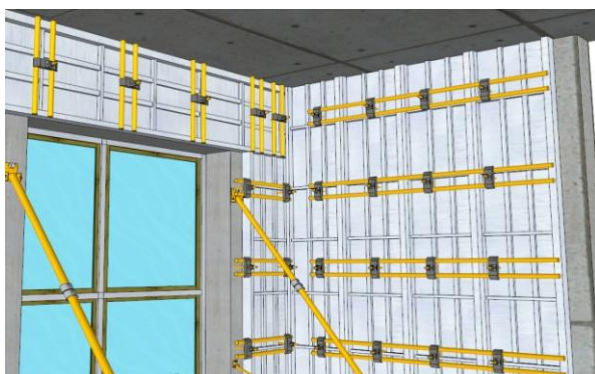


图 4.66 楼板铝模拆模

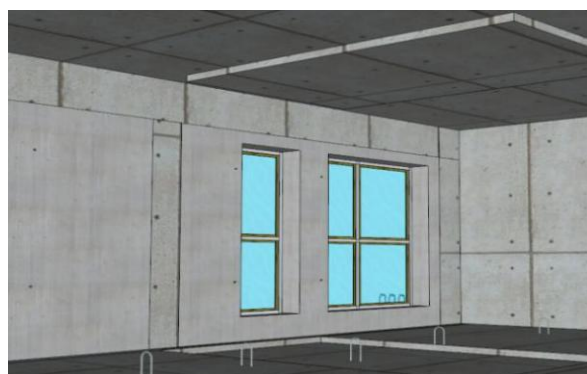


图 4.67 斜支撑拆除



图 4.68 竖向铝模拆模

### 4.7.2 智能化技术应用

（1）物联网技术在工地集成应用，包括：传感器网络、低功耗广域网、5G、边缘计算、射频识别（RFID）及二维码识别等技术，打造智慧工地。采用信息化软件、移动 APP 等工具，建立预制构件（钢构件）施工管理系统，结合预制构件（钢构件）中的身份识别标识，记录预制构件（钢构件）吊装、施工关键信息，追溯、管理预制构件（钢构件）施工质量、施工进度等，实现施工管理过程精细化、数据化和智能化；

（2）施工阶段应用可穿戴设备，提高建筑工人健康及安全监测能力。

### 4.7.3 装配化施工

本项目施工实施方案体现了建筑设计、生产运输、施工、装饰装修等主要环节的协调配合与组织管理要求；施工方案内容完整，含有预制构件堆放和场内运输道路施工平面布置、吊装机械选型与平面布置、预制构件总体安装流程、预制构件安装施工测量、分项工程施工方法、产品保护措施、保证安全、质量技术措施、绿色施工措施等内容。

采用了如下技术项：

- 1）采用非满高外脚手架（不包括从室内向外悬挑脚手架）；主体构件室内工程采用工具式、定型化支撑及脚手架（不包括门式脚手架）；
- 2）同一类构件中，不少于 50%的构件应用预成型钢筋网（笼）；
- 3）采用提升式混凝土布料机；
- 4）对于钢结构，梁梁连接节点、梁柱连接节点装配化施工比例不低于 60%；
- 5）地上部分，主体结构、内隔墙、机电、外装饰、装修（含贴砖、涂料、

吊顶等)工序进行流水穿插施工;

6) 工地现场装配式构件应用。项目红线范围内,采用模块化宿舍、模块化办公用房、装配式路面、围墙、检查井,任两项应用比例达到 70%及以上;

#### 4.7.4 绿色施工

**[市标时不采用]**

##### (1) 绿色施工概况

工程在建造运行中消耗大量的自然资源。为实现国家可持续发展目标,采用绿色建筑施工是必要的。绿色建筑在施工过程中充分考虑并兼顾自然资源、人类健康及社会利用,对使用者及环境都是更清洁、更健康,并占用更少资源。此外,它的建造及维护成本也可以是较低的。

绿色建筑施工内容分为:节能、节地、节水、节材及环境保护。

绿色施工目标目标:工地内道路、工地外道路整洁通畅,不堵塞交通,不妨碍周边道路的正常交通秩序,无污染现象;不妨碍周边正常秩序;工地外貌整洁,无污染源,文明施工标语得当,符合市文明形象;任何施工或工地内生活污水,均需经沉淀处理后方可排入环保部门允许管道;杜绝蚊虫、苍蝇、鼠害、寄生虫在工地滋生;施工垃圾及时清理,运至市环保所允许堆放地点区域;施工噪音必须符合市环保部门的要求,选用性能良好、噪音低的新型机械设备,将对周边环境的影响降低到最低程度。

##### (2) 绿色施工管理制度

- 1、 施工过程中制定并实施保护环境的具体措施,控制由于施工引起的各种污染以及对周边区域的影响。
- 2、 将建筑施工、旧建筑拆除和场地清理时产生的固体废弃物分类处理并将其可再利用材料、可再循环材料回收和再利用。
- 3、 土建与装修工程一体化设计施工、不破坏已有的建筑及设施,避免重复装修。
- 4、 办公、商业类建筑室内采用灵活隔断,减少重新装修时材料的浪费和垃圾的产生。
- 5、 设备、管道的设置便于维修、改造更新。

### (3) 绿色施工措施

#### 1、 节能技术

| 序号 | 技术与措施                                                                                                                    |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 项目部制订合理施工能耗指标，提高施工能源利用率。                                                                                                 |
| 2  | 在现场优先使用国家、行业推荐的节能、高效、环保的施工设备和机具。                                                                                         |
| 3  | 施工现场分别设定生产、生活、办公和施工设备的用电控制指标，定期进行计量、核算、对比分析，并有预防与纠正措施。                                                                   |
| 4  | 在施工组织设计中，合理安排施工顺序、工作面，以减少作业区域的机具数量，相邻作业区充分利用共有的机具资源。安排施工工艺时，应优先考虑耗用电能的或其它能耗较少的施工工艺。避免设备额定功率远大于使用功率或超负荷使用设备的现象。           |
| 5  | 建立施工机械设备管理制度，开展用电、用油计量，完善设备档案，及时做好维修保养工作，使机械设备保持低耗、高效的状态。                                                                |
| 6  | 现场选择功率与负载相匹配的施工机械设备，避免大功率施工机械设备低负载长时间运行。机电安装可采用节电型机械设备，如逆变式电焊机和能耗低、效率高的手持电动工具等，以利节电。机械设备宜使用节能型油料添加剂，在可能的情况下，考虑回收利用，节约油量。 |
| 7  | 合理安排工序，提高各种机械的使用率和满载率，降低各种设备的单位耗能。                                                                                       |
| 8  | 利用场地自然条件，合理设计生产、生活及办公临时设施的体形、朝向、间距和窗墙面积比，使其获得良好的日照、通风和采光。项目部临建可在外墙窗设遮阳设施。                                                |
| 9  | 项目部临时设施宜采用节能材料，墙体、屋面使用隔热性能好的材料，减少夏天空调设备的使用时间及耗能量。                                                                        |
| 10 | 合理配置空调、风扇数量，规定使用时间，实行分段分时使用，节约用电。临时用电优先选用节能电线和节能灯具，临电线路合理设计、布置。                                                          |
| 11 | 临电设备宜采用自动控制装置。采用声控、光控等节能照明灯具。                                                                                            |
| 12 | 照明设计以满足最低照度为原则，照度不应超过最低照度的 20%。                                                                                          |

#### 2、 节地措施

| 序号 | 技术与措施                                                                |
|----|----------------------------------------------------------------------|
| 1  | 项目部合理确定临时设施，如临时加工场、现场作业棚及材料堆场、办公生活设施等的占地指标。临时设施的占地面积应按用地指标所需的最低面积设计。 |
| 2  | 现场总平面布置做到合理、紧凑，在满足安全文明施工要求的前提下尽可能减少废弃地和死角，临时设施占地面积有效利用率大于 90%。       |
| 3  | 基坑施工中，合理进行土方施工，最大限度地减少对土地的扰动，保护周边自然生态环境。                             |
| 4  | 红线外临时占地应尽量使用荒地、废地。工程完工后，及时对红线外占地恢复原地形、地貌，使施工活动对周边环境的影响降至最低。          |
| 5  | 施工总平面布置应做到科学、合理，充分利用原有建筑物、构筑物、道路、管线为施工服务。                            |
| 6  | 施工现场仓库、加工场、作业棚、材料堆场等布置靠近现场已有的道路，缩短运输距离。                              |

| 序号 | 技术与措施                                                                       |
|----|-----------------------------------------------------------------------------|
| 7  | 现场临时办公和生活用房应采用经济、美观、占地面积小、对周边地貌环境影响较小，且适合于施工平面布置动态调整的多层轻钢活动板房。生活区布置在工地现场以外。 |
| 8  | 施工现场内部围墙采用连续封闭的轻钢结构预制装配式活动围挡，减少建筑垃圾，保护土地。                                   |
| 9  | 施工现场道路按照永久道路和临时道路相结合的原则布置。施工现场内形成环形通路，减少道路占用土地。                             |

### 3、 节水措施

| 序号 | 技术与措施                                                                                           |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 施工中采用先进的节水施工工艺。                                                                                 |
| 2  | 施工现场喷洒路面、绿化浇灌不使用市政自来水。现场养护用水采取有效的节水措施，严禁无措施浇水养护混凝土。                                             |
| 3  | 施工现场供水管网根据用水量设计布置，管径合理、管路简捷，采取有效措施减少管网和用水器具的漏损。                                                 |
| 4  | 现场机具、设备、车辆冲洗用水必须采取循环利用。施工现场办公区、生活区的生活用水采用节水系统和节水器具，提高节水器具配置比率。项目临时用水应使用节水型产品，安装计量装置，采取针对性的节水措施。 |
| 5  | 施工现场分别对生活用水与工程用水确定用水定额指标，并分别计量管理。                                                               |
| 6  | 在签订不同劳务合同时，将节水定额指标纳入合同条款，进行计量考核。                                                                |
| 7  | 优先采用中水养护，可以采取收集地下室坑槽中，经检验满足要求的水进行养护。                                                            |
| 8  | 地下室施工阶段的工地，宜优先采用地下水做养护用水、冲洗用水。                                                                  |
| 9  | 现场做到，非传统水源和循环水的再利用量大于 30%。                                                                      |

### 4、 节材技术

| 序号 | 技术与措施                                             |
|----|---------------------------------------------------|
| 1  | 图纸会审时，应审核节材与材料资源利用的相关内容，达到材料损耗率比定额损耗率降低 30%。      |
| 2  | 根据施工进度、库存情况等合理安排材料的采购、进场时间和批次，减少库存。               |
| 3  | 现场材料堆放有序。储存环境适宜，措施得当。保管制度健全，责任落实。                 |
| 4  | 材料运输工具适宜，装卸方法得当，防止损坏和遗洒。根据现场平面布置情况就近卸载，避免和减少二次搬运。 |
| 5  | 采取技术和管理措施提高模板、脚手架等的周转次数。                          |
| 6  | 优化安装工程的预留、预埋、管线路径等方案。                             |
| 7  | 应就地取材，建筑材料用量尽量采用深圳市内材料，减少从其他城市采购材料                |
| 8  | 现场使用商品砂浆。准确计算采购数量、供应频率、施工速度等，在施工过                 |

| 序号 | 技术与措施                                                       |
|----|-------------------------------------------------------------|
|    | 程中动态控制。结构工程使用散装水泥。                                          |
| 9  | 现场多采用高强钢筋和高性能混凝土，减少资源消耗。                                    |
| 10 | 推广钢筋专业化加工和配送。                                               |
| 11 | 优化钢筋配料下料方案。钢筋制作前应对下料单及样品进行复核，无误后方可批量下料。                     |
| 12 | 对现场大体积混凝土、抬升群楼结构等专项施工方案进行优化。                                |
| 13 | 临建门窗、屋面、外墙等围护结构选用耐候性及耐久性良好的材料，施工确保密封性、防水性和保温隔热性。            |
| 14 | 临建门窗采用密封性、保温隔热性能、隔音性能良好的型材和玻璃等材料。屋面材料、外墙材料具有良好的防水性能和保温隔热性能。 |
| 15 | 屋面或墙体等部位的保温隔热系统采用专用的配套材料，以加强各层次之间的粘结或连接强度，确保系统的安全性和耐久性。     |
| 16 | 贴面类材料在施工前，应进行总体排版策划，减少非整块材的数量。                              |
| 17 | 现场临建采用非木质的新材料或人造板材代替木质板材。                                   |
| 18 | 防水卷材、油漆及各类涂料基层必须符合要求，避免起皮、脱落。各类油漆及粘结剂应随用随开启，不用时及时封闭。        |
| 19 | 木制品及木装饰用料、玻璃等各类板材等宜在工厂采购或定制。                                |
| 20 | 优先选用制作、安装、拆除一体化的专业队伍进行模板工程施工。                               |

#### 4.7.5 新技术应用

设计、制造、安装、运维技术采用以下类型的“新方法、创新工艺、新材料”等，应用 1 项，可得 0.5 分，满分 2 分。

1 项目五方责任主体及预制部品部件供应厂家中，包括 2 家及以上国家、广东省或广州市装配式建筑示范基地；

2 预制混凝土构件采用再生混凝土材料；

3 主体结构采用减隔震技术；

4 预制构件采用预应力技术、预制构件连接采用预应力技术；

5 施工中应用建筑机器人等智能设备，如喷涂机器人、墙/地面施工机器人、3D 打印建筑机器人等；

6 应用与装配式建筑相关的专利技术；

7 应用列入政府推广、经市建设科技中心组织的专家审查认可目录的装配式领域新技术或产品；

8 其它未纳入国家标准、行业标准、地方标准、团体标准，但经市建设科

技中心组织的专家审查认可的“新方法、创新工艺、新材料”等。

#### 4.8 其它需要说明的内容

无

广州市装配式建筑项目  
装配率计算书

(广州市标准参考格式)

|   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
| 项 | 目 | 名 | 称 | : |   |
| 楼 | 栋 | 编 | 号 | : |   |
| 建 | 设 | 单 | 位 | : |   |
| 设 | 计 | 单 | 位 | : |   |
| 日 |   |   | 期 | : |   |
| 设 | 计 | 人 | : |   |   |
| 校 | 对 | 人 | : |   |   |
| 专 | 业 | 负 | 责 | 人 | : |
| 专 | 业 | 审 | 核 | 人 | : |
| 专 | 业 | 审 | 定 | 人 | : |

# 目 录

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| 一、单体情况 .....                  | 148 |
| 1.1 单体概况 .....                | 148 |
| 1.2 单体装配式技术 .....             | 149 |
| 1.3 代表楼层预制构件分布图 .....         | 150 |
| 二、装配式建筑得分表 .....              | 151 |
| 三、装配率计算 .....                 | 152 |
| 3.1 标准化设计 .....               | 152 |
| 3.1.1 平面布置标准化 .....           | 152 |
| 3.1.2 预制构件标准化 .....           | 154 |
| 3.2 主体构件 .....                | 155 |
| 3.2.1 竖向构件 .....              | 155 |
| 3.2.2 水平构件 .....              | 156 |
| 3.3 围护墙和内隔墙 .....             | 157 |
| 3.3.1 非承重围护墙非砌筑 .....         | 157 |
| 3.3.2 围护墙与保温、隔热、装饰集成一体化 ..... | 158 |
| 3.3.3 内隔墙非砌筑 .....            | 158 |
| 3.3.4 室内墙体与管线、装修集成一体化 .....   | 159 |
| 3.4 装修和设备管线 .....             | 160 |
| 3.4.1 全装修 .....               | 160 |
| 3.4.2 集成厨房 .....              | 160 |
| 3.4.3 集成卫生间或整体卫生间 .....       | 160 |
| 3.4.4 楼地面干式工法装修 .....         | 162 |
| 3.4.5 管线分离 .....              | 162 |
| 3.4.6 设备及管线预制模块 .....         | 163 |
| 3.5 鼓励项 .....                 | 164 |
| 3.5.1 BIM 技术应用(设计) .....      | 164 |
| 3.5.2 BIM 技术应用(施工) .....      | 164 |
| 3.5.3 智能化技术应用 .....           | 164 |
| 3.5.4 装配化施工 .....             | 165 |
| 3.5.5 工程总承包 .....             | 165 |
| 3.5.6 新技术应用 .....             | 165 |
| 四、结论 .....                    | 166 |

## 一、单体情况

### 1.1 单体概况

项目总体概况详见《实施方案》设计篇。

本单体（评价单元）在项目中的编号为 R1#，位于项目总平面图的南侧，相对位置详下图。建筑功能为住宅，总高度 90 米，30 层，采用剪力墙结构。



图 1.1 单体所在位置示意图



图 1.2 效果图

## 1.2 单体装配式技术

本项目为常规装配式建筑，主要采用的装配式部品部件、技术等如下表 1.1 所示。

表 1.1 装配式技术、部品、部件类型

| 建筑类型            | 标准化设计                  | 围护墙和内隔墙                                  |
|-----------------|------------------------|------------------------------------------|
| √ 居住<br>公建      | √ 平面布置标准化<br>√ 预制构件标准化 | √ ALC 内隔墙条板<br>水泥空心条板隔墙<br>轻钢龙骨隔墙<br>其它： |
| 模板类别            |                        |                                          |
| √ 铝合金模板<br>塑钢模板 | 钢模板<br>其它：             |                                          |
| 主体构件            | 装修和设备管线                | 鼓励项                                      |
| √ 预制凸窗          | √ 全装修                  | √ BIM 技术应用                               |
| √ 预制柱、空心柱       | √ 集成厨房                 | √ 智能化技术应用                                |
| √ 叠合剪力墙         | √ 集成卫生间                | √ 装配化施工                                  |

|         |             |         |
|---------|-------------|---------|
| ✓ 叠合板   | ✓ 整体卫生间     | ✓ 工程总承包 |
| ✓ 预制楼板  | ✓ 干式工法楼面、地面 | ✓ 新技术应用 |
| ✓ 预制沉箱  | ✓ 管线分离      |         |
| 钢筋桁架楼承板 | ✓ 设备及管线预制模块 |         |
| 其它:     |             |         |

### 1.3 代表楼层预制构件分布图

本项目标准层预制构件布置图、预制构件三维分布图表 1.3、图 1.4 所示。

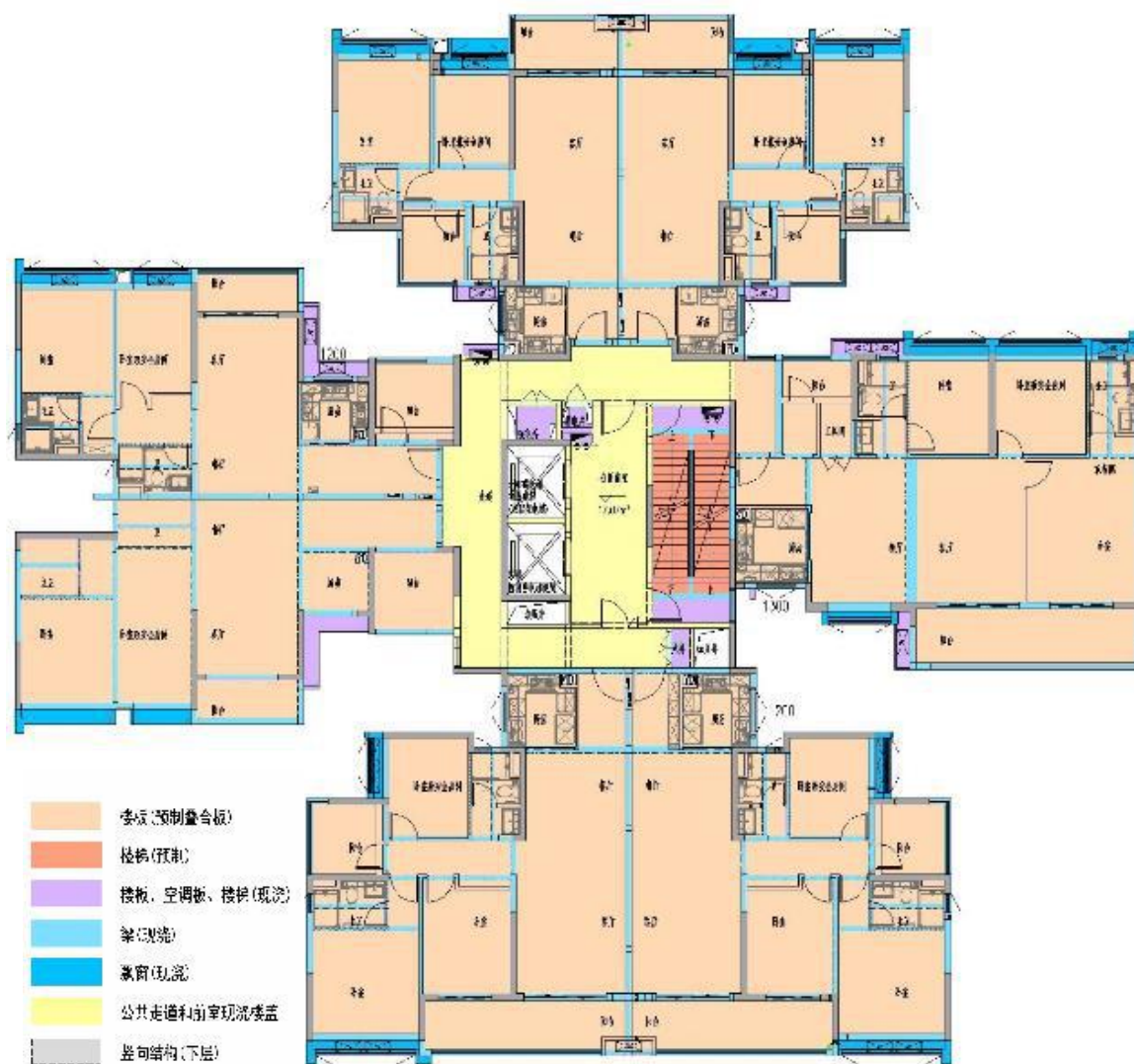


图 1.3 预制构件平面布置图

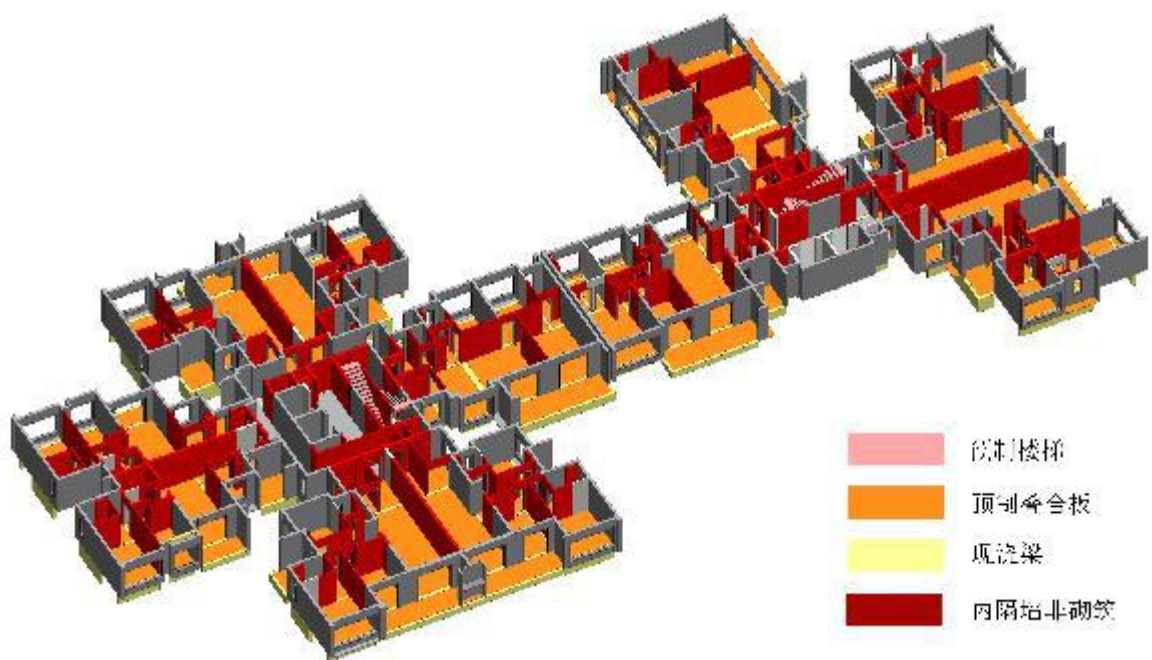


图 1.4 标准层预制构件三维布置图

## 二、装配式建筑得分表

本单体的采用广州市《装配式建筑评价标准》（DB4401/T 151-2022）进行评价，满足以下要求可认定为装配式建筑。

- 1、 标准化设计的评价分值  $Q_0$  不低于 1 分；
- 2、 主体构件的评价分值  $Q_1$  不低于 20 分；
- 3、 围护墙和内隔墙的评价分值各不低于 5 分，评价分值  $Q_2$  不低于 10 分；
- 4、 采用全装修，评价分值  $Q_{3a}$  不低于 6 分；
- 5、 装配率  $P$  不低于 50%。

表 2.1 广州市装配式建筑评分表

| 评价项       |            | 评价要求    | 评价<br>分值 | 最低<br>分值 | 项目<br>比例 | 得<br>分 | 小计 |
|-----------|------------|---------|----------|----------|----------|--------|----|
| $Q_0$ : 标 | $Q_0$<br>a | 平面布置标准化 | 50 %≤比例  | 1        | 1        |        |    |

|                                                                                                                                |            |                                                   |                                                        |        |    |    |  |  |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------|----|----|--|--|--|
| 准化设计（5分）                                                                                                                       | $Q_0$<br>b | 预制构件标准化                                           | 居住建筑：60 %≤比例≤100 %<br>其它类型：50 %≤比例≤90 %                | 1~4*   |    |    |  |  |  |
| Q <sub>1</sub> ：主体构件（50分）                                                                                                      | $Q_{1a}$   | 柱、支撑、承重墙、延性墙板等竖向结构构件、预制混凝土外墙板及预制混凝土三维外墙部品等竖向外围护构件 | 35 %≤预制竖向构件比例≤80 %                                     | 20~30* | 20 |    |  |  |  |
|                                                                                                                                |            |                                                   | 10 %≤预制竖向构件比例<35 %，<br>且竖向构件非预制部分采用装配式高精度模板面积比例不低于80 % | 5~20*  |    |    |  |  |  |
|                                                                                                                                | $Q_{1b}$   | 梁、板、楼梯、阳台、悬挑板等水平构件                                | 70 %≤预制水平构件比例≤80 %                                     | 10~20* |    |    |  |  |  |
|                                                                                                                                |            |                                                   | 50 %≤预制水平构件比例<70 %，<br>且水平构件非预制部分采用装配式高精度模板面积比例不低于80 % | 5~10*  |    |    |  |  |  |
| Q <sub>2</sub> ：围护墙和内隔墙（20分）                                                                                                   | $Q_{2a}$   | 非承重围护墙非砌筑                                         | 70 %≤比例≤80 %                                           | 3~5*   | 5  | 10 |  |  |  |
|                                                                                                                                | $Q_{2b}$   | 围护墙与保温、隔热、装饰集成一体化                                 | 按满足项数评分                                                | 5      |    |    |  |  |  |
|                                                                                                                                | $Q_{2c}$   | 内隔墙非砌筑                                            | 50 %≤比例≤70 %                                           | 3~5*   |    |    |  |  |  |
|                                                                                                                                | $Q_{2d}$   | 室内墙体与管线、装修集成一体化                                   | 按满足项数评分                                                | 5      |    |    |  |  |  |
| Q <sub>3</sub> ：装修和设备管线（25分）                                                                                                   | $Q_{3a}$   | 全装修                                               | 按满足项数评分                                                | 6      | 6  |    |  |  |  |
|                                                                                                                                | $Q_{3b}$   | 集成厨房                                              | 按满足项数评分                                                | 5      | —  |    |  |  |  |
|                                                                                                                                | $Q_{3c}$   | 集成卫生间或整体卫生间                                       | 按满足项数评分                                                | 6      | —  |    |  |  |  |
|                                                                                                                                | $Q_{3d}$   | 楼地面干式工法装修                                         | 按满足项数评分                                                | 3      | —  |    |  |  |  |
|                                                                                                                                | $Q_{3e}$   | 管线分离                                              | 按满足项数评分                                                | 3      | —  |    |  |  |  |
|                                                                                                                                | $Q_{3f}$   | 设备及管线预制模块                                         | 按满足项数评分                                                | 2      | —  |    |  |  |  |
| Q <sub>5</sub> ：鼓励项（10分）                                                                                                       | $Q_5$<br>a | BIM 技术应用(设计)                                      | 按满足项数评分                                                | 2      | —  |    |  |  |  |
|                                                                                                                                |            | BIM 技术应用(施工)                                      | 按满足项数评分                                                | 1      | —  |    |  |  |  |
|                                                                                                                                | $Q_5$<br>b | 智能化技术应用                                           | 按满足项数评分                                                | 2      | —  |    |  |  |  |
|                                                                                                                                | $Q_5$<br>c | 装配化施工                                             | 按满足项数评分                                                | 2      | —  |    |  |  |  |
|                                                                                                                                | $Q_5$<br>d | 工程总承包                                             | 按满足项数评分                                                | 1      | —  |    |  |  |  |
|                                                                                                                                | $Q_5$<br>e | 新技术应用                                             | 按满足项数评分                                                | 2      | —  |    |  |  |  |
| 总分                                                                                                                             |            |                                                   |                                                        |        |    |    |  |  |  |
| <div>装配率：<math display="block">P= \left( \frac{Q_0+Q_1+Q_2+Q_3}{100-Q_4} + \frac{Q_5}{100} \right) \times 100\% =</math></div> |            |                                                   |                                                        |        |    |    |  |  |  |

### 三、装配率计算

#### 3.1 标准化设计

##### 3.1.1 平面布置标准化

依广州市《装配式建筑评价标准》（DB4401/T 151-2022），标准化平面的定义为：

- 1、对于公共建筑、工业建筑，为重复使用量最多的三个平面单元；
- 2、对于居住建筑，为重复使用量最多的三个基本户型；
- 3、采用政府、行业协会颁布的标准化户型平面的基本户型；

本项目为居住建筑，统计重复使用量最多的三个基本户型如下表 3.1 所示，满足重复使用量最多的三个基本户型面积之和占总建筑面积的比例为为：

$q_{0a}=A_{0a}/ A_0\times100\%=9995/1926=66.9\%$ ，大于 50%，得 1 分。

表 3.1 平面布置标准化应用比例统计表

| 户型<br>编号                            | 楼层<br>范围 | 层数 | 标准层<br>户数 | 户型<br>数量 | 户型面积<br>(m²) | 户型总面积<br>(m²) |
|-------------------------------------|----------|----|-----------|----------|--------------|---------------|
| A                                   | 3~21F    | 19 | 2         | 38       | 104.27       | 3962.2        |
| B                                   | 3~21F    | 19 | 2         | 38       | 75.00        | 2850.0        |
| C                                   | 2~21F    | 20 | 2         | 40       | 79.57        | 3182.8        |
| 重复使用量最多的三个基本户型面积和 A <sub>0a</sub> = |          |    |           |          |              | 9995          |
| 总建筑面积 A <sub>0</sub> =              |          |    |           |          |              | 14926         |
| $q_{0a}=A_{0a}/ A_0\times100\%=$    |          |    |           |          |              | 66.9%         |

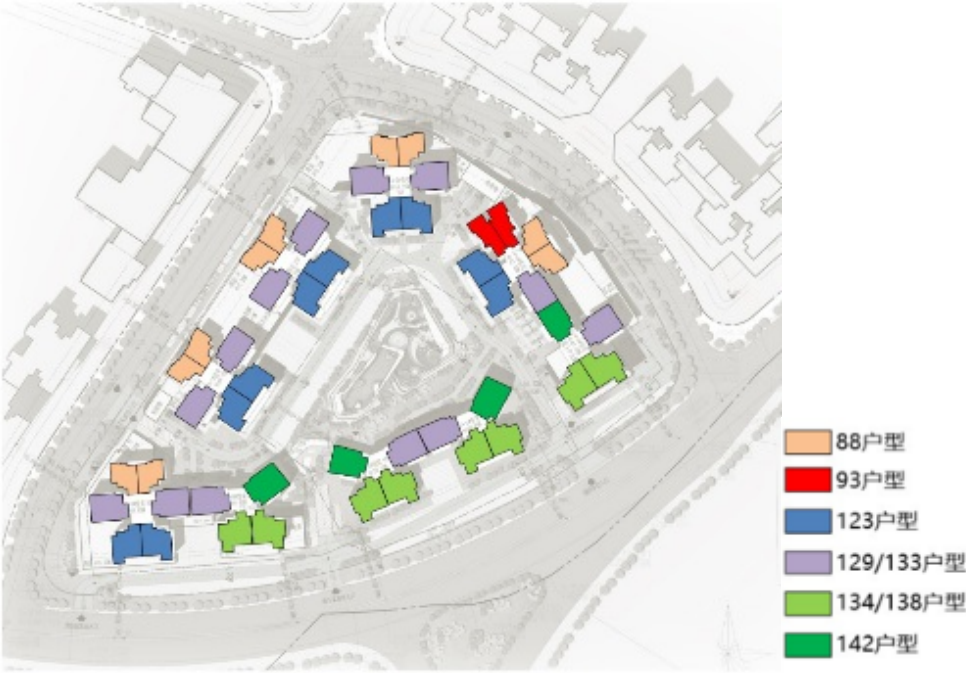


图 3.1 户型分布图

### 3.1.2 预制构件标准化

依据广州市《装配式建筑评价标准》（DB4401/T 151-2022），预制构件标准化的定义为：

- 1、采用政府、行业协会颁布的标准部品部件库中推荐的产品；所有外形尺寸相同、可共模生产且不少于 50 件的预制混凝土构件。
- 2、采用政府、行业协会颁布的标准部品部件库中推荐的型材、以及所有横截面相同、且数量不少于 50 件的钢构件；

本项目共使用了预制外墙凸窗、预制阳台、预制外墙、预制楼梯、预制叠合楼板等多种预制构件，综合考虑了预制构件的拆分合理、模具的周转次数最大化等因素后，各构件具体数量详见预制构件统计表 3.2。

经统计，本项目的标准化预制构件 4150 个，总预制构件 5000 个，标准化构件应用比例为： $q_{0b}=N_{0b}/N_0=***/***=90.2\%$ ，大于 90%(居住建筑)，满足预制构件标准化要求，可得 4 分。

表 3.2 预制构件数量统计表

| 构件类型 | 构件编号     | 楼栋编号 |    |    |    |    |    | 项目构件总量 | 是否标准构件 |
|------|----------|------|----|----|----|----|----|--------|--------|
|      |          | 1#   | 2# | 3# | 4# | 5# | 6# |        |        |
| 预制凸窗 | YTC-01   |      |    |    |    |    |    | 155    | 是      |
|      | YTC-01 R |      |    |    |    |    |    | 155    | 是      |
|      | YTC-02   |      |    |    |    |    |    | 40     | 否      |
|      | YTC-02 R |      |    |    |    |    |    |        |        |
|      | YTC-03   |      |    |    |    |    |    |        |        |
|      | YTC-03 R |      |    |    |    |    |    |        |        |
| 预制阳台 | YYT-01   |      |    |    |    |    |    |        |        |
|      | YYT-01R  |      |    |    |    |    |    |        |        |
|      |          |      |    |    |    |    |    |        |        |
| 预制外墙 | YWQ-01   |      |    |    |    |    |    |        |        |
|      | YWQ-01 R |      |    |    |    |    |    |        |        |
|      | YWQ-02   |      |    |    |    |    |    |        |        |

|                |             |  |  |  |  |  |  |  |  |
|----------------|-------------|--|--|--|--|--|--|--|--|
|                |             |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                |             |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 预制<br>楼梯       | YLT-01      |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                | YLT-01R     |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                |             |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 预制<br>叠合<br>楼板 | YLB-01      |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                | YLB-01<br>R |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                | YLB-02      |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                | YLB-02<br>R |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                |             |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                |             |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 合计             |             |  |  |  |  |  |  |  |  |

## 3.2 主体构件

### 3.2.1 竖向构件

本单体采用了预制凸窗、预制外墙、预制空心柱等主体竖向构件，应用体积统计如下表 3.3 所示，其应用比例为：

$$q_{1a1} = V_{1a1} / V \times 100\% = \frac{***}{***} = 20\%,$$

$$q_{1a2} = V_{1a2} / V \times 100\% = \frac{***}{***} = 20\% > 18.3\%, \text{ 取为 } 18.3\%。$$

$$q_{1a} = q_{1a1} + q_{1a2} = 28.3\%, \text{ 按内插法计算，可得 } 20 \text{ 分。}$$

表 3.3 主体预制竖向构件体积统计表

| 类型               | 序号 | 构件类型     | 非标层体积 (m³) |    |    |    | 标准层 (m³) |    | 权重系数 | 加权体积 (m³) | 不加权体积 V (m³) |
|------------------|----|----------|------------|----|----|----|----------|----|------|-----------|--------------|
|                  |    |          | 1F         | 2F | 3F | RF | 4~16     | 层数 |      |           |              |
| V <sub>1a1</sub> | 1  | 预制墙      |            |    |    |    |          |    | 1.0  |           |              |
|                  | 2  | 预制柱      |            |    |    |    |          |    | 1.0  |           |              |
|                  | 3  |          |            |    |    |    |          |    |      |           |              |
| V <sub>1a2</sub> | 1  | 预制凸窗     |            |    |    |    |          |    | 2.0  |           |              |
|                  | 2  | 预制外墙     |            |    |    |    |          |    | 1.0  |           |              |
|                  | 3  | 其它三维预制部件 |            |    |    |    |          |    | 2.0  |           |              |
| 现浇               | 1  | 墙        |            |    |    |    |          |    | 0    | 0         |              |
|                  | 2  | 柱        |            |    |    |    |          |    | 0    | 0         |              |

|    |   |    |  |  |  |  |  |  |   |   |  |
|----|---|----|--|--|--|--|--|--|---|---|--|
| 构件 | 3 | 其它 |  |  |  |  |  |  | 0 | 0 |  |
|    |   |    |  |  |  |  |  |  |   |   |  |
|    |   |    |  |  |  |  |  |  |   |   |  |
| 合计 |   |    |  |  |  |  |  |  |   |   |  |

表 3.4 主体预制竖向构件体积统计表

| 构件编号 | 长度<br>(mm) | 厚度<br>(mm) | 高度<br>(mm) | 洞口尺寸   |        | 构件体积<br>(m <sup>3</sup> ) | 构件重量<br>(t) |
|------|------------|------------|------------|--------|--------|---------------------------|-------------|
|      |            |            |            | 长度(mm) | 高度(mm) |                           |             |
|      |            |            |            |        |        |                           |             |
|      |            |            |            |        |        |                           |             |
|      |            |            |            |        |        |                           |             |
|      |            |            |            |        |        |                           |             |
| 合计   |            |            |            |        |        |                           |             |

### 3.2.2 水平构件

本单体采用了叠合板、楼梯等水平预制构件，应用面积统计如下表 3.6 所示。

其应用比例为：

$$q_{1b}=A_{1b}/A\times 100\%=\frac{***}{***}=85\%，按内插法计算，可得 20 分。$$

表 3.5 主体预制水平构件面积统计表

| 类型                   | 序号 | 构件类型 | 非标层面积 (m <sup>2</sup> ) |    |    |    | 标准层面积 (m <sup>2</sup> ) |    | 权重系数 | 加权面积 A <sub>1b</sub> (m <sup>2</sup> ) | 不加权总面积 A (m <sup>2</sup> ) |
|----------------------|----|------|-------------------------|----|----|----|-------------------------|----|------|----------------------------------------|----------------------------|
|                      |    |      | 1F                      | 2F | *F | RF | 4~20                    | 层数 |      |                                        |                            |
| 预制构件 A <sub>1b</sub> | 1  | 叠合板  |                         |    |    |    |                         |    | 1.0  |                                        |                            |
|                      | 2  | 预制楼梯 |                         |    |    |    |                         |    | 2.0  |                                        |                            |
|                      | 3  | 预制梁  |                         |    |    |    |                         |    | 2.0  |                                        |                            |
|                      | 4  | 预制沉箱 |                         |    |    |    |                         |    | 1.5  |                                        |                            |
|                      | 5  | 预制阳台 |                         |    |    |    |                         |    | 1.5  |                                        |                            |
|                      | 6  | 集成楼板 |                         |    |    |    |                         |    | 1.5  |                                        |                            |
|                      | 7  | 空调板  |                         |    |    |    |                         |    | 1.0  |                                        |                            |
| 现浇构件                 | 1  | 楼板   |                         |    |    |    |                         |    | 0    |                                        |                            |
|                      | 2  | 梁    |                         |    |    |    |                         |    | 0    |                                        |                            |
|                      | 3  | 其它   |                         |    |    |    |                         |    | 0    |                                        |                            |
|                      |    |      |                         |    |    |    |                         |    |      |                                        |                            |
|                      |    |      |                         |    |    |    |                         |    |      |                                        |                            |

|    |  |  |
|----|--|--|
| 合计 |  |  |
|----|--|--|

表 3.6 主体预制水平构件体积统计表

| 构件<br>编号 | 长度<br>(mm) | 厚度<br>(mm) | 高度<br>(mm) | 洞口尺寸   |        | 构件体积<br>(m³) | 构件重量<br>(t) |
|----------|------------|------------|------------|--------|--------|--------------|-------------|
|          |            |            |            | 长度(mm) | 高度(mm) |              |             |
|          |            |            |            |        |        |              |             |
|          |            |            |            |        |        |              |             |
|          |            |            |            |        |        |              |             |
|          |            |            |            |        |        |              |             |
| 合计       |            |            |            |        |        |              |             |

### 3.3 围护墙和内隔墙

#### 3.3.1 非承重围护墙非砌筑

本单体非承重围护墙采用铝模施工，部分采用 PC、ALC 构件，应用面积统计如下表 3.7 所示，其应用比例为：

$q_{2a}=A_{2a}/A_{w1} \times 100\% = \text{***}/\text{***} = 85\%$ ，按内插法计算，可得 5 分。

表 3.7 非承重围护墙表面积统计表

| 类型                               | 序号 | 构件<br>类型   | 非标层面积 (m²) |    |    |    | 标准层面积 (m²) |    | 合计 |
|----------------------------------|----|------------|------------|----|----|----|------------|----|----|
|                                  |    |            | 1F         | 2F | *F | RF | 4~20       | 层数 |    |
| 非<br>砌<br>筑<br>A <sub>2a</sub>   | 1  | 铝模外墙       |            |    |    |    |            |    |    |
|                                  | 2  | PC 墙       |            |    |    |    |            |    |    |
|                                  | 3  | ALC 外<br>墙 |            |    |    |    |            |    |    |
|                                  | 4  |            |            |    |    |    |            |    |    |
| 砌筑                               |    |            |            |    |    |    |            |    |    |
| 非承重围护墙总表面积 A <sub>w1</sub> (m²)= |    |            |            |    |    |    |            |    |    |

表 3.8 非承重围护墙非砌筑构件统计表

| 层号 | 构件<br>编号 | 厚度<br>(m) | 长度<br>(m) | 高度<br>(m) | 表面积<br>(m²) | 合计<br>(m²) |
|----|----------|-----------|-----------|-----------|-------------|------------|
| 1F | YWQ1     |           |           |           |             |            |
|    | YWQ2     |           |           |           |             |            |
| 2F |          |           |           |           |             |            |
|    |          |           |           |           |             |            |
|    |          |           |           |           |             |            |

|                              |  |  |  |  |  |  |
|------------------------------|--|--|--|--|--|--|
| 3F                           |  |  |  |  |  |  |
|                              |  |  |  |  |  |  |
|                              |  |  |  |  |  |  |
| 7F                           |  |  |  |  |  |  |
|                              |  |  |  |  |  |  |
|                              |  |  |  |  |  |  |
| 4~6<br>8~21F                 |  |  |  |  |  |  |
|                              |  |  |  |  |  |  |
|                              |  |  |  |  |  |  |
| 非承重围护墙非砌筑总表面积 $A_{2a}(m^2)=$ |  |  |  |  |  |  |

### 3.3.2 围护墙与保温、隔热、装饰集成一体化

本单体满足“设计文件应能反映围护墙门窗、阳台栏杆、外装饰、幕墙等与建筑和结构一体化”的必备要求，并采用了下表中的技术项，共得 **1** 分。

表 3.9 围护墙与保温、隔热、装饰装饰一体化技术项列表

| 评价要求                                 | 评价<br>分值 | 最低<br>分值 | 项目<br>比例 | 项目<br>得分 | 小计 |
|--------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----|
| 设计文件应能反映围护墙门窗、阳台栏杆、外装饰、幕墙等与建筑和结构一体化。 | 必备       | --       | 满足       | --       |    |
| ①预制围护墙门窗采用预埋窗框或附框                    | 1        |          |          |          |    |
| ②1 围护墙的墙砖、石材、涂料等饰面在现场干式工法施工          | 1        |          |          |          |    |
| ②2 预制围护墙的瓷砖、石材、涂料等饰面在工厂生产，现场干法施工     | 2        |          |          |          |    |
| ③1 采用无机材料保温板材，现场采用干式工法施工             | 1        |          |          |          |    |
| ③2 预制非承重围护墙的保温层在工厂生产一并完成             | 2        |          |          |          |    |
| ④ 满足保温、隔热节能指标的幕墙比例大于 <b>80%</b>      | 5        |          |          |          |    |

注：1、第 4 小点与其它小点不同时得分。

2、满分 5 分。

### 3.3.3 内隔墙非砌筑

本单体室内墙体 ALC 条板隔墙、砌筑隔墙等，应用面积统计如下表 3.7 所示，其应用比例为：

$q_{2c}=A_{2c}/A_{w2}\times 100\%=\text{**}/\text{**}=85\%$ ，按内插法计算，可得 5 分。

表 3.10 内隔墙非砌筑表面积统计表

| 类型                                          | 序号 | 构件类型   | 非标层面积 (m <sup>2</sup> ) |    |    |    | 标准层面积 (m <sup>2</sup> ) |    | 合计 |
|---------------------------------------------|----|--------|-------------------------|----|----|----|-------------------------|----|----|
|                                             |    |        | 1F                      | 2F | *F | RF | 4~20                    | 层数 |    |
| 非砌筑<br>A <sub>2c</sub>                      | 1  | ALC 条板 |                         |    |    |    |                         |    |    |
|                                             | 2  | 轻钢龙骨   |                         |    |    |    |                         |    |    |
|                                             | 3  | 水泥空心   |                         |    |    |    |                         |    |    |
|                                             | 4  |        |                         |    |    |    |                         |    |    |
| 砌筑                                          |    |        |                         |    |    |    |                         |    |    |
| 室内隔墙总表面积 A <sub>w2</sub> (m <sup>2</sup> )= |    |        |                         |    |    |    |                         |    |    |

### 3.3.4 室内墙体与管线、装修集成一体化

本单体满足“设计文件应能反映机电管线、装修等与建筑和结构一体化，建筑施工图中注明提前预留、预埋接口位置。”的必备要求，且室内墙体与管线、装修集成一体化应用比例： $q_{2d}=A_{2d}/A_{w2} \times 100\% = ***/** = 85\%$ ，>80，满足得分条件。

采用了下表中的技术项得分，共得 5 分。

表 3.11 室内墙体与管线、装修集成一体化得分表

| 评价要求                                           | 评价分值 | 最低分值 | 项目比例 | 项目得分 | 小计 |
|------------------------------------------------|------|------|------|------|----|
| 设计文件应能反映机电管线、装修等与建筑和结构一体化，建筑施工图中注明提前预留、预埋接口位置。 | 必备   | --   | 满足   | --   |    |
| ①电气线管在室内墙体中预留、现场穿线。                            | 3    |      |      |      |    |
| ②墙面采用干法装修                                      | 2    |      |      |      |    |

表 3.12 室内墙体与管线、装修集成一体化表面积统计表

| 类型                                          | 序号 | 构件编号  | 非标层面积 (m <sup>3</sup> ) |    |    |    | 标准层面积 (m <sup>3</sup> ) |    | 合计 |
|---------------------------------------------|----|-------|-------------------------|----|----|----|-------------------------|----|----|
|                                             |    |       | 1F                      | 2F | *F | RF | 4~20                    | 层数 |    |
| 一体化<br>A <sub>2d</sub>                      | 1  | 现场一体化 |                         |    |    |    |                         |    |    |
|                                             | 2  | 工厂一体化 |                         |    |    |    |                         |    |    |
|                                             | 3  |       |                         |    |    |    |                         |    |    |
|                                             | 4  |       |                         |    |    |    |                         |    |    |
| 非一体化                                        |    |       |                         |    |    |    |                         |    |    |
| 室内墙体总表面积 A <sub>w2</sub> (m <sup>2</sup> )= |    |       |                         |    |    |    |                         |    |    |

3.4 装修和设备管线

3.4.1 全装修

本单体功能为住宅，全装修实施范围为公区和户内，得 6 分，全装修实施范围详以下示意图 3.1，具体装修图纸另详见附件\*\*\*\*。

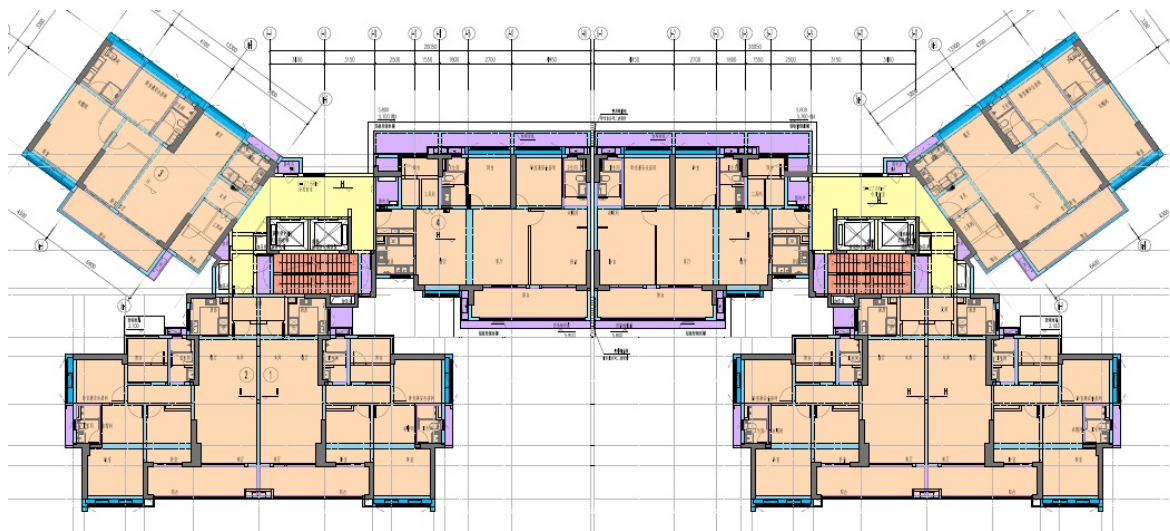


图 3.1 全装修范围示意图

3.4.2 集成厨房

本单体所有厨房均为集成厨房，采用以下技术得分项，共 3 分：

表 3.13 集成厨房得分表

| 评价要求                 | 评价<br>分值 | 最低<br>分值 | 项目<br>比例 | 项目<br>得分 | 小计 |
|----------------------|----------|----------|----------|----------|----|
| ①橱柜、灶具、五金等设备配置齐全     | 1        | ——       | 满足       | 1        |    |
| ②墙体非砌筑，墙面、顶面采用干式工法装修 | 2        |          | 满足       | 1        |    |
| ③地面采用干式工法装修          | 2        |          | 不满足      |          |    |

3.4.3 集成卫生间或整体卫生间

本评价单元所有卫生间均为集成卫生间，采用以下技术得分项，共 5 分：

表 3.14 集成卫生间得分表

| 评价要求                          | 评价<br>分值 | 最低<br>分值 | 项目<br>比例 | 项目<br>得分 | 小计 |
|-------------------------------|----------|----------|----------|----------|----|
| ①洁具、洁具、五金等设备配置齐全              | 1        | ——       | 满足       | --       |    |
| ②1 墙体非砌筑，墙面、顶面采用与基层不分离的干式工法施工 | 1        |          |          |          |    |

|                              |   |  |  |  |  |
|------------------------------|---|--|--|--|--|
| ②2 墙体非砌筑，墙面、顶面采用与基层分离的干式工法施工 | 2 |  |  |  |  |
| ③淋浴区或整个卫生间采用预制防水底盘           | 2 |  |  |  |  |

本单体采用整体卫生间得分，其应用比例为：

$$q_{3c}=A_{3c}/A_b \times 100\% = ***/** = 85\% \text{ 大于 } 70\%, \text{ 得 } 6.0 \text{ 分。}$$

表 3.15 整体卫生间面积统计表

| 房间类型                                                | 非标层面积 (m <sup>3</sup> ) |    |    |    | 标准层面积 (m <sup>3</sup> ) |    | 合计 |
|-----------------------------------------------------|-------------------------|----|----|----|-------------------------|----|----|
|                                                     | 1F                      | 2F | *F | RF | 4~20                    | 层数 |    |
| 集成卫生间 A <sub>3c</sub>                               |                         |    |    |    |                         |    |    |
| 非集成卫生间                                              |                         |    |    |    |                         |    |    |
| 卫生间的墙面、顶面和地面的总面积 A <sub>b</sub> (m <sup>2</sup> ) = |                         |    |    |    |                         |    |    |

表 3.16 整体卫生间面积详细统计表

| 属性                                                   | 楼层           | 厨房编号   | 开间（m） | 进深（m） | 高（m） | 数量 | 干法面积（m2） | 总面积（m2） | 合计   |
|------------------------------------------------------|--------------|--------|-------|-------|------|----|----------|---------|------|
| 整体卫生间 A <sub>3d</sub>                                | 2F           | 4CF-04 | 2.00  | 2.25  | 2.76 | 2  | 55.59    | 32.29   |      |
|                                                      | 3F           | 4CF-01 | 2.40  | 2.25  | 2.76 | 2  | 61.80    | 36.14   |      |
|                                                      |              | 4CF-02 | 2.00  | 2.25  | 2.76 | 2  | 55.59    | 32.13   |      |
|                                                      |              | 4CF-03 | 2.40  | 2.45  | 2.76 | 1  | 32.49    | 38.20   |      |
|                                                      |              | 4CF-04 | 2.00  | 2.25  | 2.76 | 2  | 55.59    | 32.13   |      |
|                                                      | 7F           | 4CF-01 | 2.40  | 2.25  | 2.76 | 2  | 61.80    | 36.14   |      |
|                                                      |              | 4CF-02 | 2.00  | 2.25  | 2.76 | 2  | 55.59    | 32.13   |      |
|                                                      |              | 4CF-03 | 2.40  | 2.45  | 2.76 | 1  | 32.49    | 38.20   |      |
|                                                      |              | 4CF-04 | 2.00  | 2.25  | 2.76 | 2  | 55.59    | 32.13   |      |
|                                                      | 4~6<br>8~21F | 4CF-01 | 2.40  | 2.25  | 2.76 | 2  | 61.80    | 36.14   |      |
|                                                      |              | 4CF-02 | 2.00  | 2.25  | 2.76 | 2  | 55.59    | 32.13   |      |
|                                                      |              | 4CF-03 | 2.40  | 2.45  | 2.76 | 1  | 32.49    | 38.20   |      |
|                                                      |              | 4CF-04 | 2.00  | 2.25  | 2.76 | 2  | 55.59    | 32.13   |      |
| 非整体                                                  | 2F           | 无      |       |       |      |    |          |         |      |
|                                                      |              | 无      |       |       |      |    |          |         |      |
|                                                      | 3F           | 无      |       |       |      |    |          |         |      |
|                                                      |              | 无      |       |       |      |    |          |         |      |
|                                                      | 7F           | 无      |       |       |      |    |          |         |      |
|                                                      |              | 无      |       |       |      |    |          |         |      |
| 各楼层厨房的墙面、顶面和地面的总面积 A <sub>b</sub> （m <sup>2</sup> ）= |              |        |       |       |      |    |          |         | 4605 |

### 3.4.4 楼地面干式工法装修

本单体地面采用高精地坪、干法楼地面装修等，具体面积统计如表 3.22 所示，其应用比例为： $q_{3d}=A_{3d}/A_d \times 100\% = \text{***}/\text{***} = 85\%$ ，大于 70%，满足得分条件。

表 3.17 楼地面干式工法装修得分表

| 评价项             | 评价要求          | 评价<br>分值 | 最低<br>分值 | 项目<br>比例 | 项目<br>得分 | 小计 |
|-----------------|---------------|----------|----------|----------|----------|----|
| Q <sub>3d</sub> | ①高精度楼地面       | 2        | ——       |          |          |    |
|                 | ②干法楼、地面装修     | 1        |          |          |          |    |
|                 | ③采用架铺工艺的楼面、地面 | 3        |          |          |          |    |

注：第 3 项不与第 1、2 项同时得分。

表 3.18 干法楼地面面积统计表

| 类型                                        | 序号 | 地面<br>类型 | 非标层面积 (m <sup>3</sup> ) |    |    |    | 标准层面积 (m <sup>3</sup> ) |    | 合计 |
|-------------------------------------------|----|----------|-------------------------|----|----|----|-------------------------|----|----|
|                                           |    |          | 1F                      | 2F | *F | RF | 4~20                    | 层数 |    |
| 干法楼、<br>地面<br>A <sub>3b</sub>             | 1  | 高精地面     |                         |    |    |    |                         |    |    |
|                                           | 2  | 瓷砖薄贴     |                         |    |    |    |                         |    |    |
|                                           | 3  | 瓷砖干铺     |                         |    |    |    |                         |    |    |
|                                           | 4  | 木地板      |                         |    |    |    |                         |    |    |
|                                           | 5  | 地板架铺     |                         |    |    |    |                         |    |    |
| 非干法楼地面                                    |    |          |                         |    |    |    |                         |    |    |
| 楼、地面总面积 A <sub>d</sub> (m <sup>2</sup> )= |    |          |                         |    |    |    |                         |    |    |

### 3.4.5 管线分离

本单体采用水、电管线与主体结构分离，具体长度统计如表 3.24 所示，其应用比例分别为：

水： $q_{3e}=L_{3e}/L_e \times 100\% = \text{***}/\text{***} = 85\%$ ；电： $q_{3f}=L_{3f}/L_f \times 100\% = \text{***}/\text{***} = 85\%$ 。

二者均大于 60%，满足得分条件，可得 3 分。

表 3.19 设管分离得分表

| 评价要求                              | 评价<br>分值 | 最低<br>分值 | 项目<br>比例 | 项目<br>得分 | 小计 |
|-----------------------------------|----------|----------|----------|----------|----|
| ①电气、给水管线设置在主体构件和内隔墙体之外的比例均大于 60%。 | 3        | ——       |          |          |    |
| ②第①项比例大于 30%，剩余 80%的线位于预留         | 2        |          |          |          |    |

|                |   |  |  |  |  |
|----------------|---|--|--|--|--|
| 线槽中，现场干法封槽。    |   |  |  |  |  |
| ③采用架铺工艺的楼面、地面。 | 3 |  |  |  |  |

注：上述 3 项不同时得分。

表 3.20 管线分离长度统计表

| 类型       | 属性                 | 非标层长度 (m) |    |    |    | 标准层长度 (m) |    | 小计 (m) | 总长 (m) |
|----------|--------------------|-----------|----|----|----|-----------|----|--------|--------|
|          |                    | 1F        | 2F | *F | RF | 4~20      | 层数 |        |        |
| 电管<br>Le | 分离 L <sub>3e</sub> |           |    |    |    |           |    |        |        |
|          | 未分离                |           |    |    |    |           |    |        |        |
| 水管<br>Lf | 分离 A <sub>3f</sub> |           |    |    |    |           |    |        |        |
|          | 未分离                |           |    |    |    |           |    |        |        |

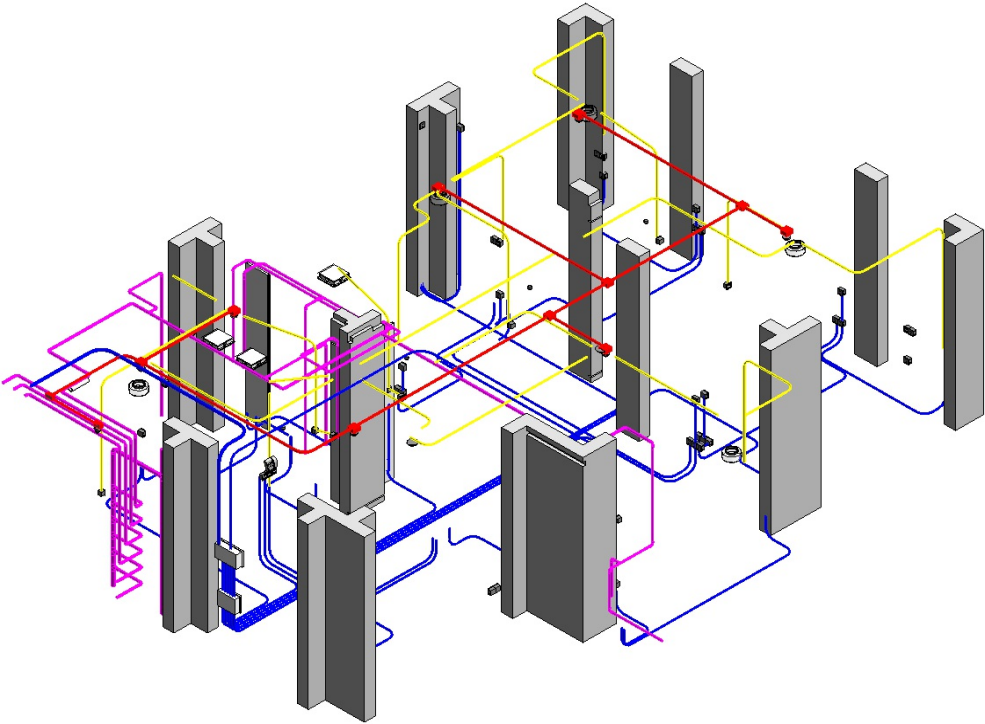


图 3.2 管线分离 BIM 模型

### 3.4.6 设备及管线预制模块

本项目给排水采用“预制泵组模块”，满足得分的必备条件，同时应用以下 2 项技术项，共得 2 分。

表 3.21 设备及管线预制模块得分表

| 评价要求              | 评价<br>分值 | 最低<br>分值 | 项目<br>比例 | 项目<br>得分 | 小计 |
|-------------------|----------|----------|----------|----------|----|
| 采用预制泵组模块          | 必备       | —        | 满足       | --       |    |
| ① 采用预制管组模块、预制管段模块 | 1        |          |          |          |    |
| ② 采用管道成品支吊架       | 1        |          |          |          |    |

### 3.5 鼓励项

【本节均须提供各项得分的证明文件】

#### 3.5.1 BIM 技术应用(设计)

本项目在设计阶段应用了以下 BIM 技术，共得 2 分。

表 3.22 设计阶段 BIM 得分表

| 评价要求                                   | 评价<br>分值 | 最低<br>分值 | 项目<br>比例 | 项目<br>得分 | 小计 |
|----------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----|
| ① 应用 BIM 进行预制构件连接节点深化设计。               | 0.5      | —        |          |          |    |
| ② 基于 BIM 模型输出工程量辅助造价专业算量。              | 0.5      |          |          |          |    |
| ③ 应用 BIM 绘制标准层立体装配图。                   | 0.5      |          |          |          |    |
| ④ 应用 BIM 创建建筑单体的建筑、结构、机电三维模型。          | 0.5      |          |          |          |    |
| ⑤ 基于 BIM 模型实现 2 个专业施工图出图(建筑、结构、机电、装修)。 | 2        |          |          |          |    |

注：1、第 5 项和前 4 项不同时得分；

2、满分 2 分。

#### 3.5.2 BIM 技术应用(施工)

本项目在施工阶段应用了以下 BIM 技术，共得 2 分，具体应用方案详见《实施方案》第\*\*\*章。

表 3.23 施工阶段 BIM 得分表

| 评价要求                     | 评价<br>分值 | 最低<br>分值 | 项目<br>比例 | 项目<br>得分 | 小计 |
|--------------------------|----------|----------|----------|----------|----|
| ① 应用 BIM 技术进行场地布置模拟。     | 0.5      | —        |          |          |    |
| ② 应用 BIM 技术对施工进度进行模拟和控制。 | 0.5      |          |          |          |    |
| ③ 应用 BIM 技术进行施工工艺模拟。     | 0.5      |          |          |          |    |
| ④ 应用 BIM 实现施工动画演示。       | 0.5      |          |          |          |    |

注：满分 1 分。

#### 3.5.3 智能化技术应用

本项目智能化设计“满足 GB50314《智能建筑设计标准》必选要求，实现智能化运维管理”，满足得分的必备条件，同时应用以下 2 项技术项，共得 2 分。

表 3.24 智能技术应用得分表

| 评价要求 | 评价<br>分值 | 最低<br>分值 | 项目<br>比例 | 项目<br>得分 | 小计 |
|------|----------|----------|----------|----------|----|
|------|----------|----------|----------|----------|----|

|                                    |    |     |    |    |  |
|------------------------------------|----|-----|----|----|--|
| 满足 GB50314《智能建筑设计标准》必选要求，实现智能化运维管理 | 必备 | --- | 满足 | -- |  |
| ① 生产阶段采用物联网技术                      | 1  |     |    |    |  |
| ② 物联网技术在工地集成应用                     | 1  |     |    |    |  |
| ③ 应用可穿戴设备，提高建筑工人健康及安全监测能力          | 1  |     |    |    |  |

注：满分 2 分。

### 3.5.4 装配化施工

本项目《实施方案》施工篇 能“体现协调配合与组织管理要求，施工方案内容完整。”，满足得分的必备条件，同时应用以下 2 项技术项，共得 1 分。

表 3.25 装配化施工得分表

| 评价要求                                                        | 评价分值 | 最低分值 | 项目比例 | 项目得分 | 小计 |
|-------------------------------------------------------------|------|------|------|------|----|
| 施工方案体现协调配合与组织管理要求，施工方案内容完整。                                 | 必备   | ---  | 满足   | --   |    |
| ① 采用非满高外脚手架，室内采用工具式、定型化支撑及脚手架。                              | 0.5  |      |      |      |    |
| ② 同一类构件的 50%采用预成型钢筋网（笼）。                                    | 0.5  |      |      |      |    |
| ③ 采用提升式混凝土布料机。                                              | 0.5  |      |      |      |    |
| ④ 钢结构节点装配化施工比例达到 60%~80%。                                   | 0.5  |      |      |      |    |
| ⑤进行流水穿插施工                                                   | 0.5  |      |      |      |    |
| ⑥以下工地现场装配式部品应用中的 2 项应用比例 70%以上。【模块化宿舍、模块化办公用房、装配式路面、围墙、检查井】 | 0.5  |      |      |      |    |

注：满分 2 分。

### 3.5.5 工程总承包

本项目采用“一家单位/联合体单位”及“全过程工程咨询企业提供全过程咨询服务”，共得 1.0 分，相关合同证明文件详见《实施方案》施工篇。

### 3.5.6 新技术应用

本项目采用了以下 2 项新技术项，共得 1 分。

表 3.26 新技术应用得分表

| 评价要求                                                 | 评价<br>分值 | 最低<br>分值 | 项目<br>比例 | 项目<br>得分 | 小计 |
|------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----|
| ① 项目五方责任主体及预制部品部件供应厂家中，包括 2 家及以上国家、广东省或广州市装配式建筑示范基地； | 0.5      | ---      |          |          |    |
| ② 预制构件采用再生材料体积率达 20% 以上；                             | 0.5      |          |          |          |    |
| ③ 整体结构采用减隔震技术；                                       | 0.5      |          |          |          |    |
| ④ 10% 以上预制构件或 50% 的梁柱节点采用预应力技术；                      | 0.5      |          |          |          |    |
| ⑤ 施工中应用建筑机器人等智能设备；                                   | 0.5      |          |          |          |    |
| ⑥ 采用解决了实际问题专利技术，应获得专利授权。                             | 0.5      |          |          |          |    |
| ⑦ 应用列入政府推广目录的技术或产品；                                  | 0.5      |          |          |          |    |
| ⑧ “新方法、创新工艺、新材料”。                                    | 0.5      |          |          |          |    |

注：满分 2 分。

#### 四、结论

根据广州市标准《装配式建筑评价标准》（DB4401/T 151-2022），本项目单体装配率各大项得分如下：

表 4.1 单体得分统计表

| 评价项  | Q <sub>0</sub>                                                                                | Q <sub>1</sub> | Q <sub>2</sub> |     | Q <sub>3</sub> |         | Q <sub>5</sub> | Q <sub>4</sub> |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|-----|----------------|---------|----------------|----------------|
| 名称   | 标准化设计                                                                                         | 主体构件           | 围护墙            | 内隔墙 | 全装修            | 装修和设备管线 | 鼓励项            | 缺失项            |
| 最低得分 | 1                                                                                             | 20             | 5              | 5   | 6              | ---     | ---            | ---            |
| 得分   | 5                                                                                             | 22             | 7              | 5   | 6              | 6       |                |                |
| 满足   | √                                                                                             | √              | √              | √   | √              | --      | --             | --             |
| 装配率  | $P = \left( \frac{Q_0 + Q_1 + Q_2 + Q_3}{100 - Q_4} + \frac{Q_5}{100} \right) \times 100\% =$ |                |                |     |                |         |                |                |

由上表可知，本单体的得分及装配率满足广州市《装配式建筑评价标准》（DB4401/T 151-2022）中关于装配式建筑的相关要求，可认定为装配式建筑。

公开类别：依申请公开